



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Odontología

Escuela Profesional de Odontología

**Eficacia entre los métodos de estudio radiográfico del
ligamento periodontal y pulpa radicular de las terceras
molares inferiores en la estimación de la edad
cronológica**

TESIS

Para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

AUTOR

Denisse Anny CARHUAMACA LEÓN

ASESOR

Daniel Guillermo SUÁREZ PONCE

Lima, Perú

2017



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Carhuamaca D. Eficacia entre los métodos de estudio radiográfico del ligamento periodontal y pulpa radicular de las terceras molares inferiores en la estimación de la edad cronológica [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Odontología, Escuela Profesional de Odontología; 2017.



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

VICE DECANATO ACADÉMICO

UNIDAD DE ASESORÍA Y ORIENTACIÓN DEL ESTUDIANTE



ACTA

Los Docentes que suscriben, reunidos el veintisiete de noviembre del 2017 por encargo de la Sra. Decana de la Facultad, con el objeto de constituir el Jurado de Sustentación para obtener el Título Profesional de Cirujano Dentista de la Bachiller:

CARHUAMACA LEÓN, Denisse Anny

CERTIFICAN :

Que, luego de la Sustentación de la Tesis « **EFICACIA ENTRE LOS MÉTODOS DE ESTUDIO RADIOGRÁFICO DEL LIGAMENTO PERIODONTAL Y PULPA RADICULAR DE LAS TERCERAS MOLARES INFERIORES EN LA ESTIMACIÓN DE LA EDAD CRONOLÓGICA** » y habiendo absuelto las preguntas formuladas, demuestra un grado de aprovechamiento:

..... **SOBRESALIENTE**, siendo calificado con

un promedio de: **DIECINUEVE** **19**

(en letras)

(en números)

En tal virtud, firmamos en la Ciudad Universitaria, a los veintisiete días del mes de noviembre del dos mil diecisiete.

PRESIDENTE DEL JURADO

MIEMBRO

Mg. Pedro Ballona Chambergo

C.D. Esp. Luis Alberto Benito Germán Santa Cruz

MIEMBRO (ASESOR)

Dr. Daniel Guillermo Suárez Ponce

Escala de calificación: Grado de Aprovechamiento:
Sobresaliente (18-20), Bueno (15-17), Regular (12-14), Desaprobado (11 ó menos)
Criterios : Originalidad, Exposición, Dominio del Tema, Respuestas.

MIEMBROS DEL JURADO DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

PRESIDENTE : *Mg. C.D. Pedro, Ballona Chambergó*

MIEMBRO : *C.D. Luis Alberto Benito, Germán Santa Cruz*

MIEMBRO ASESOR : *Dr. Daniel Guillermo Suárez Ponce*

A mis padres, Marcela Martha, León Yurivilca y Gregorio Demetrio, Carhuamaca Ticse; y a mi hermano Gregorio Javier, Carhuamaca León, porque son el motorcito de mi motivación, entusiasmo, dedicación, lucha y perseverancia, cualidades obtenidas de cada uno de ellos, para avanzar en mi carrera profesional con la sustentación de la tesis.

AGRADECIMIENTOS

Al Doctor Pedro, Ballona Chambergó, por su gran comprensión y disponibilidad de apoyo como Presidente de Jurado Calificador de sustentación de tesis, brindando todo las recomendaciones imprescindibles.

Al Doctor Luis Alberto Benito, Germán Santa Cruz, por brindar las pautas necesarias para la correcta presentación del proyecto de investigación de tesis.

Al Doctor Daniel Guillermo, Suárez Ponce, por todo el apoyo y dedicación como asesor del proyecto de investigación de tesis, con gran entusiasmo y positivismo ante las dificultades presentadas durante su elaboración.

A la Doctora Yesenia Cueva Quispe, por ser guía, brindarme su apoyo incondicional y por su paciencia que la caracteriza, durante el proceso de calibración en la investigación.

A la Doctora Teresa, Evaristo Chiyong, por su disponibilidad de tiempo para atender mis dudas en los análisis estadísticos del proyecto de investigación de tesis.

RESUMEN

Objetivo: Determinar la eficacia entre los métodos de estudio radiográfico del ligamento periodontal y pulpa radicular de las terceras molares inferiores, en la estimación de la edad cronológica. **Materiales y métodos:** El ligamento periodontal y pulpa radicular fueron analizados en las terceras molares inferiores derecha e izquierda en una muestra de 347 imágenes radiográficas panorámicas digitales, con una correlación intra-examinador (0,870, 0,902) e inter-examinador (0,907, 0,920) respectivamente, determinado por la Prueba de Kappa de Cohen. Se realizó un análisis descriptivo, además se determinó la Correlación de Spearman entre la edad cronológica y los estadios del ligamento periodontal y pulpa radicular y la Correlación de Pearson entre la edad estimada por los métodos y la edad cronológica. La Prueba de Wilcoxon estimó la diferencia entre las piezas dentarias 38 - 48, así como, la diferencia entre la estimación de la edad según los métodos y la edad cronológica, con un nivel de significación $p < 0.005$. **Resultados:** La Correlación de Spearman fue positiva mediana y larga y la Correlación de Pearson, positiva moderada y alta. La diferencia fue significativa entre las terceras molares inferiores en ambos métodos. Además, no hubo diferencia significativa entre la edad cronológica y la estimación de la edad con el estudio de la pulpa radicular del 38 y con el estudio del ligamento periodontal del 48. **Conclusión:** Los métodos del estudio radiográfico de la pulpa radicular del 38 y del ligamento periodontal del 48 fueron más eficaces en la estimación de la edad.

Palabras clave: Eficacia - estimación de edad – ligamento periodontal - pulpa radicular - edad cronológica.

ABSTRACT

Objective: Determine the efficacy between radiographic study methods of the periodontal ligament and root pulp of the lower third molars, in the estimation of chronological age. **Materials and methods:** Periodontal ligament and root pulp were analyzed in the left and right lower third molars using a sample of 347 digital panoramic radiographic images. Intra-examiner and inter-examiner agreement was determined by Cohen's Kappa Test. A descriptive analysis was done, also the relationship between age and stages of periodontal ligament and root pulp was assessed using Spearman rank order correlation, and the difference between age estimation for methods and age chronology was assessed using Pearson correlation. The difference between dental pieces 38 – 48 and the estimation of the age according to the methods and chronological age were analyzed using the Wilcoxon Test. The level of significance at $p < 0.005$. **Results:** There was a medium and long positive correlation. There was significant difference between the lower third molars in both method. In addition, there wasn't significant difference between age chronology and age estimation with study of root pulp of 38 and with study of periodontal ligament of 48. **Conclusions:** The methods of radiographic study of the radicular pulp of 38 and of the periodontal ligament of 48 were more efficacy in the estimation of age.

Key words: Efficacy - Radiographic study of the periodontal ligament - Radiographic study of the radicular pulp - Chronological age - Estimation of age

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	15
II. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	16
2.1 ÁREA PROBLEMA	16
2.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	17
2.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	18
2.4 OBJETIVOS	19
2.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	19
2.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
2.5 JUSTIFICACIÓN	19
2.6 LIMITACIONES	20
III. MARCO TEÓRICO.....	21
3.1 ANTECEDENTES.....	21
3.2 BASES TEÓRICAS.....	27
3.2.1 EDAD	27
3.2.2 DESARROLLO DEL TERCER MOLAR INFERIOR	28
3.2.3 PULPA DENTAL.....	31
3.2.4 LIGAMENTO PERIODONTAL	37
3.2.5 APLICACIÓN DE LA ESTIMACIÓN DE EDAD	40
3.2.6 ASPECTOS RADIOGRÁFICOS NORMALES:.....	42
3.2.7 MÉTODOS DE LA ESTIMACIÓN DE LA EDAD	44
3.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.....	51
3.4 HIPÓTESIS	51
3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	52

IV. METODOLOGÍA	53
4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	53
4.2 POBLACIÓN Y MUESTRA	53
4.2.1 POBLACIÓN.....	53
4.2.2 MUESTRA.....	54
4.3 PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICA.....	56
4.4 PROCESAMIENTO DE LOS DATOS.....	58
4.5 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	58
 V. RESULTADOS.....	 60
 VI. DISCUSIÓN	 76
 II. CONCLUSIONES.....	 81
 VIII. RECOMENDACIONES	 82
 IX. BIBLIOGRAFÍA	 83
 X. ANEXOS	 89

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA		PÁG.
Tabla 1	Distribución de la muestra según sexo.	60
Tabla 2	Distribución de la muestra según edad y sexo.	61
Tabla 3	Edad cronológica según los estadios del estudio radiográfico del ligamento periodontal de las terceras molares inferiores, en el sexo masculino.	62
Tabla 4	Edad cronológica según los estadios del estudio radiográfico del ligamento periodontal de las terceras molares inferiores, en el sexo femenino.	63
Tabla 5	Correlación entre la edad cronológica y los estadios del estudio radiográfico del ligamento periodontal de ambos lados de la tercera molar inferior.	64
Tabla 6	Diferencia entre el lado derecho e izquierdo de la tercera molar inferior según los estadios del estudio radiográfico del ligamento periodontal.	64
Tabla 7	Diferencia entre la edad cronológica y la edad estimada según el estudio radiográfico del ligamento periodontal de la tercera molar inferior derecha.	65
Tabla 8	Diferencia entre la edad cronológica y la edad estimada según el estudio radiográfico del ligamento periodontal de la tercera molar inferior izquierda.	66

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA		PÁG.
Tabla 9	Correlación entre la edad cronológica y la edad estimada según el estudio radiográfico del ligamento periodontal de la tercera molar inferior derecha, según ambos sexos.	67
Tabla 10	Correlación entre la edad cronológica y la edad estimada según el estudio radiográfico del ligamento periodontal de la tercera molar inferior izquierda, según ambos sexos.	68
Tabla 11	Edad cronológica según los estadios del estudio radiográfico de la pulpa radicular de las terceras molares inferiores, en el sexo masculino.	69
Tabla 12	Edad cronológica según los estadios del estudio radiográfico de la pulpa radicular de las terceras molares inferiores, en el sexo femenino.	70
Tabla 13	Correlación entre la edad cronológica y los estadios del estudio radiográfico de la pulpa radicular de ambos lados de la tercera molar inferior.	71
Tabla 14	Diferencia entre el lado derecho e izquierdo de la tercera molar inferior en el estudio radiográfico de la pulpa radicular.	71
Tabla 15	Diferencia entre la edad cronológica y la edad estimada según el estudio radiográfico de la pulpa radicular de la tercera molar inferior derecha.	72

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA		PÁG.
Tabla 16	Diferencia entre la edad cronológica y la edad estimada según el estudio radiográfico de la pulpa radicular de la tercera molar inferior izquierda.	73
Tabla 17	Correlación entre la edad estimada según el estudio radiográfico de la pulpa radicular de la tercera molar inferior derecha, según ambos sexos.	74
Tabla 18	Correlación entre la edad estimada según el estudio radiográfico de la pulpa radicular de la tercera molar inferior izquierda, según ambos sexos.	75

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO		PÁG.
Gráfico 1	Distribución de la muestra según sexo.	60

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURAS		PÁG.
Figura 1	Cronología de erupción de los dientes permanentes de la mandíbula.	30
Figura 2	Esquema de una serie de pulpas a lo largo del ciclo vital.	31
Figura 3	Corte calcificado de un diente de un anciano que muestra disminución del tamaño de la pulpa corona y radicular.	32
Figura 4	Esquema del órgano pulpar que muestra la arquitectura pulpar.	33
Figura 5	Esquema de tipos de cálculos pulpares.	36
Figura 6	Principales grupos de fibras del ligamento periodontal.	37
Figura 7	Radiografía normal de la anatomía del diente.	44
Figura 8	Cuadro de formación de la tercera molar con imágenes radiográficas arquetípicas (modificado de Demirjian y colaboradores).	46
Figura 9	Estadios del ligamento periodontal de la raíz de las terceras molares inferiores para estimar la edad.	48
Figura 10	Estadios de la pulpa de la raíz de las terceras molares inferiores para estimar la edad.	50

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXOS		PÁG.
Anexos 1	Solicitud para el acceso a la Clínica de Imagenología de la Facultad de Odontología de la UNMSM.	84
Anexos 2	Constancia de autorización al ingreso a la Clínica de Imagenología de la Facultad de Odontología de la UNMSM.	90
Anexos 3	Ficha de calibración.	91
Anexos 4	Ficha para la evaluación del investigador en un segundo momento.	93
Anexos 5	Ficha de recolección de datos.	94
Anexos 6	Prueba de normalidad según Kolmogorov-Smirnov de los estadios del estudio radiográfico del ligamento periodontal en ambas terceras molares inferiores.	95
Anexo 7	Prueba de normalidad según Kolmogorov-Smirnov de la edad cronológica y la estimación de la edad del estudio radiográfico del ligamento periodontal de la tercera molar inferior derecha, en general y según sexo.	96
Anexo 8	Prueba de normalidad según Kolmogorov-Smirnov de la edad cronológica y la estimación de la edad del estudio radiográfico del ligamento periodontal de la tercera molar inferior izquierda, en general y según sexo.	97

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXOS		PÁG.
Anexo 9	Prueba de normalidad según Kolmogorov-Smirnov de los estadios del estudio radiográfico de la pulpa radicular en ambas terceras molares inferiores.	98
Anexo 10	Prueba de normalidad según Kolmogorov-Smirnov de la edad cronológica y la estimación de la edad del estudio radiográfico de la pulpa radicular de la tercera molar inferior derecha, en general y según sexo.	99
Anexo 11	Prueba de normalidad según Kolmogorov-Smirnov de la edad cronológica y la estimación de la edad del estudio radiográfico de la pulpa radicular de la tercera molar inferior izquierda, en general y según sexo.	100

I. INTRODUCCIÓN

En Odontología, la dentición humana ha sido utilizada como un estimador de la edad cronológica mediante varios métodos morfológicos, bioquímicos y radiológicos. Numerosos estudios, han demostrado la fiabilidad de usar la dentición humana para la estimación de edad cuando la edad cronológica no llega a precisarse.⁽³²⁾

La evaluación radiográfica dental es una forma fácil y no invasiva de analizar las piezas dentarias, en la que se ha desarrollado varios métodos de estadificación de su desarrollo, en las terceras molares inferiores y superiores, pero las superiores presentan dificultad en la visualización de su anatomía radiográfica debido a imágenes superpuestas que se encuentran en esta zona.⁽³⁶⁾ Las terceras molares se mineralizan por completo a la edad de los 20 años aproximadamente, luego de esto se dificulta estimar la edad.⁽²⁵⁾

Olze y colaboradores consideraron dos tipos de métodos para estimar la edad, la visibilidad radiográfica del ligamento periodontal y la pulpa radicular de las terceras molares inferiores con desarrollo completo de la mineralización y raíces con ápices cerrados, clasificados en estadios, indicando que cuando aumenta la edad cronológica aumenta el estadio y son considerados válidos para estimar la edad sobre los 18 o 21 años de edad.^(1, 14, 15)

No se encontraron estudios sobre la eficacia para la estimación de la edad entre los métodos del estudio radiográfico del ligamento periodontal y la pulpa radicular en de ambos lados de la tercera molar inferior en base a lo validado por Timme.⁽¹⁾

II. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1 ÁREA PROBLEMA

La estimación de la edad es importante por razones jurídicas al ser aplicado en la investigación de procedimientos criminales en el derecho penal, también, está relacionada al campo del deporte y fundamentalmente en las ciencias forenses.⁽¹⁾ La estimación de la edad es importante para inferir la dificultad de la cirugía de terceras molares, Gay Escoda y Berini consideran como momento idóneo para efectuar la exodoncia profiláctica cuando se ha formado la mitad o las dos terceras partes de la raíz, lo que coincide generalmente entre los 16 y 18 años; estudios refieren que hasta los 25 años estaría indicada la exodoncia preventiva, porque el hueso está menos mineralizado (elasticidad y resiliencia) y el ligamento periodontal aún no está plenamente formado, en algunos casos.⁽²⁾ La edad puede determinar la complejidad del tratamiento endodóntico en los pacientes adultos, por los cambios biológicos que el envejecimiento ha provocado en el complejo pulpo-dentinario y la anatomía radiológica apical y periapical, en cierto modo, distinta en los ancianos debido a la continua formación de cemento a lo largo de la vida, proceso que tiene lugar como mecanismo compensador del desgaste incisal y oclusal.⁽³⁾ Así mismo, es esencial como prerrequisito para obtener el consentimiento del paciente antes de los procedimientos quirúrgicos electivos en pacientes con datos personales incompletos o desajustados⁽⁴⁾, por lo que se tiene que tomar en cuenta si el paciente tiene la edad legal, capaz de comprender, entender y voluntariamente decidir, aceptar o rechazar un tratamiento odontológico quirúrgico, endodóntico, rehabilitador, periodontal, operatorio.

La edad cronológica es factible estimarse en base a la edad ósea, la edad dental y otros. La edad dental es vital porque el desarrollo dental muestra menos

variabilidad que otras características de desarrollo, permitiendo relacionarla con la edad cronológica.⁽⁵⁾

En el diagnóstico forense se recomienda la combinación de un examen físico con la examinación radiográfica de la mano, la evaluación dental y la evaluación panorámica para la estimación de la edad en individuos vivos.⁽⁶⁾

Si hay sospecha sobre la identidad del sujeto, ésta puede ser determinada mediante historias clínicas aportadas por odontólogos donde se encuentra información detallada sobre el tipo de tratamientos a los que se sometió el paciente, pero en ocasiones no se dispone de dicha información y la identificación puede ser muy difícil y laboriosa, como consecuencia se hace necesario establecer parámetros que permitan establecer la identidad y dentro de ello la estimación de la edad es una variable fundamental a establecerla.

2.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

En los procedimientos de investigación jurídica es importante establecer la fecha de nacimiento del individuo vivo, por lo que se hace necesario la estimación de la edad cronológica⁽⁷⁾. La edad cronológica es el dato esencial en la aplicación de las normas jurídicas en el Perú, que refieren que todo ser humano es apto de adquirir derechos y deberes según el margen de edad; siendo la edad relevante a partir de los 18 años porque se considera mayor de edad capaz de asumir sus obligaciones, o la edad entre 14 y 17 años en que se aplica determinadas leyes constitucionales.⁽⁸⁾ Así también, permite la noción de la dificultad en algún procedimiento odontológico por los cambios propios de la edad. Por lo que es necesario estimar la edad de forma aproximada.

En la evaluación panorámica, los criterios de evaluación son la mineralización, erupción y desarrollo apical de las terceras molares para la estimación de la edad

en adolescentes vivos, por lo que parece ser no muy adecuados para la estimación del individuo mayor de edad.⁽¹⁾ Como consecuencia de la limitación de los métodos que aplican estos criterios, se requiere de otros.

Una marcada limitación para la clara aplicación de los métodos de estimación de la edad en hueso y dientes, es el reducido número de procedimientos derivados de grupos poblacionales heterogéneos. Como consecuencia de lo anterior, es muy importante empezar a pensar en validar y reajustar métodos de estimación de la edad para nuestra población, lo cual permitirá determinar la edad con mayor eficacia, cuando se participe en la identificación de aquellos individuos vivos o que han perdido su identidad.

Como consecuencia de párrafos anteriores se hace necesario considerar otros criterios como el estudio radiográfico del ligamento periodontal y la pulpa radicular, que puedan estimar la edad en los individuos que dejan de ser adolescentes como lo hace los métodos descritos por Olze, que excluyen edades menores de 18 años, y 21 años⁽¹⁾, más no determinan cuál es más eficaz entre estos métodos.

2.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es la eficacia entre los métodos de estudio radiográfico del ligamento periodontal y pulpa radicular de las terceras molares inferiores en la estimación de la edad cronológica?

2.4 OBJETIVOS

2.4.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la eficacia entre los métodos de estudio radiográfico del ligamento periodontal y pulpa radicular de las terceras molares inferiores, en la estimación de la edad cronológica.

2.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la edad mediante el método del estudio radiográfico del ligamento periodontal de las terceras molares inferiores derecha e izquierda, en la estimación de la edad cronológica, según sexo.
- Determinar la edad mediante el método del estudio radiográfico de la pulpa radicular de las terceras molares inferiores derecha e izquierda, en la estimación de la edad cronológica, según sexo.
- Comparar la edad estimada según los métodos de estudios radiográficos del ligamento periodontal y pulpa radicular del lado derecho e izquierdo de la tercera molar inferior con la edad cronológica.

2.5 JUSTIFICACIÓN

La presente investigación se justifica porque está orientado a establecer un método eficaz para estimar la edad cronológica en individuos, lo que permitiría establecer criterios de análisis que estimen la edad, distintos a los establecidos en los periodos de la erupción y mineralización de la tercera molar; basándose el nuevo método estará basado en el estudio radiográfico del ligamento periodontal o de la pulpa radicular. El estudio radiográfico centrado en estos criterios permitirá analizar las imágenes radiolúcidas del ligamento periodontal y pulpa radicular tras el paso de los años, analizadas en las terceras molares

inferiores de individuos jóvenes y adultos, porque no es lo mismo analizar una pieza dentaria de un paciente joven al de un adulto.

Además, se justifica la investigación por los pocos estudios en relación a los métodos validados de estudio radiográfico del ligamento periodontal y pulpa radicular de las terceras molares inferiores derecha e izquierda en el Perú.

La investigación está orientada a ampliar el nivel de conocimiento sobre los métodos del estudio radiográfico del ligamento periodontal y pulpa radicular, y su aplicación de dichos métodos en el campo de la Odontología en el Perú.

2.6 LIMITACIONES

La principal limitación de la presente investigación fue obtener imágenes radiográficas panorámicas de las terceras molares inferiores en ambos lados de la mandíbula que mostraran una anatomía radiográfica normal, donde la tercera molar se encuentra frecuentemente ausente, siendo un alto porcentaje asociado a los casos de agenesia, y por otro lado las extracciones realizadas como medio de prevención de caries, enfermedad periodontal en piezas vecinas, patologías infecciosas, presencia de quistes o tumores odontogénicos y por indicación ortodóncica.

III. MARCO TEÓRICO

3.1 ANTECEDENTES

Time M y col (2017) estudiaron una muestra de 1541 ortopantogramas, de 705 mujeres y 836 varones entre 15 y 70 años del noroeste de Alemania. Examinaron la imagen de la tercera molar inferior con mineralización completa con el objetivo de validar los métodos basados en la visibilidad radiográfica del ligamento periodontal y pulpa radicular categorizados en estadios. El estadio 0 consiste que el ligamento periodontal es visible a lo largo de la longitud total de todas las raíces; y el lumen de todos los conductos radiculares es visible en todo el recorrido hasta el ápice. En el estadio 1, el ligamento periodontal es invisible en una de las raíces desde el ápice a más que la mitad de la raíz; y el lumen de uno de los conductos radiculares no está completamente visible hasta el ápice. En el estadio 2, el ligamento periodontal es invisible a lo largo de casi la longitud total de una raíz, o a lo largo de parte de la raíz en dos raíces, o ambas; y el lumen de dos conductos radiculares no está completamente visible hasta el ápice, o un conducto debe estar virtualmente invisible en la longitud total. En el estadio 3, el ligamento periodontal es invisible a lo largo de casi la longitud total de dos raíces; y el lumen de dos conductos radiculares está virtualmente invisible en la longitud total. Evaluaron 100 radiografías para determinar la correlación intraclase e interclase, obteniendo una correlación sustancial a casi perfecto. No hay diferencia significativa entre la evaluación de la tercera molar inferior derecha e izquierda en ninguno de los dos métodos. Concluyeron que los métodos que estiman la edad en individuos vivos son válidos e indicaron que eran mayores de 18 años los que presentaban estadio 1 de la visibilidad radiográfica del ligamento periodontal y pulpa radicular; y eran mayores de 21 años los que presentaban estadio 2 de la visibilidad radiográfica del ligamento periodontal y pulpa radicular, en varones y mujeres.⁽¹⁾

Lucas V. y col. (2016) examinaron aleatoriamente 2000 tomografías panorámicas dentales de 1000 mujeres y 1000 varones desde 16 hasta 25,99 años, con el objetivo de determinar si el marcador de crecimiento biológico humano puede ser la visibilidad del ligamento periodontal (PLV) de la tercera molar inferior izquierda en el estadio H, que indica un desarrollo radicular completo de la formación dentaria multirradicular, siendo un indicador confiable que un sujeto sea mayor o menor del umbral de 18 años en grupos caucásicos. La visibilidad del ligamento periodontal (PLV) lo categorizaron en cuatro grados. El grado PLV-A indica que 100% del ligamento periodontal alrededor del diente es visible. El grado PLV-B indica que del 75-50% del ligamento periodontal es visible, sumando a través de ambas raíces, mesial y distal. El grado PLV-C indica que del 50-25% del ligamento periodontal es visible, sumando a través de ambas raíces, mesial y distal. El grado PLV-D indica que 0% (o cerca de esto) del ligamento periodontal es visible. Los resultados de la correlación interclase e intraclase fueron consideradas casi perfecta. En conclusión en el grado PLV-C o PLV-D indica que el sujeto es mayor de 18 años con un muy alto nivel de probabilidad.⁽⁹⁾

Friedrich RE y col. (2016) estudiaron 1895 ortopantomogramas dentales (872 mujeres, 932 varones) entre 15-24 años. En el análisis de la edad legal se asoció con el estudio radiográfico de la presencia y extensión del espacio periodontal, la pérdida del hueso alveolar, erupción del diente y etadios de mineralización de los dientes según Demirjian de la tercera molar inferior. Resultó que no había diferencia significativa entre dichos parámetros radiográficos y el lado de la tercera molar inferior (lado derecho e izquierdo). Del análisis de la asociación entre la edad legal con dichos parámetros, no se encontró asociación de la edad legal con la mineralización de la tercera molar. La precisión de estos modelos no es muy buena, aunque mejora con el avance de la edad. Por lo tanto el análisis

de la radiografía dental en el contexto de la estimación de edad, que es crucial para la determinación del consentimiento informado, puede estar mejorado por la combinación de los parámetros mencionados para determinar si una persona tiene 18 años o más en individuos que se asumen estar entre los 15 a 24 años de edad.⁽⁴⁾

Pérez-Mongiovi D. y col (2015) examinaron 487 ortopantomogramas de 228 mujeres y 259 varones de Portugal, entre 17 y 31 años, divididos en dos grupos (menores de 21 años e igual o mayores de 21 años). El objetivo fue determinar la utilidad de la visibilidad radiográfica de la pulpa radicular, basado en estadios, de terceras molares inferiores derecha o izquierda con formación completa de la raíz y cierre apical, para la estimación de la edad forense. El estadio 0 consiste que el lumen de todos los conductos radiculares es visible todo el recorrido hasta el ápice. En el estadio 1, el lumen de uno de los conductos radiculares no está completamente visible hasta el ápice. En el estadio 2, el lumen de dos conductos radiculares no está completamente visible hasta el ápice, o un conducto debe estar virtualmente invisible en la longitud total. En el estadio 3, el lumen de dos conductos radiculares está virtualmente invisible en la longitud total. Seleccionaron 30 radiografías para determinar la concordancia intraobservador e interobservador, resultando ser un método con alta reproducibilidad y repetibilidad. Concluyeron que la visibilidad radiográfica de la pulpa radicular de la tercera molar inferior puede ser una importante metodología en la estimación de la edad forense; y el estadio 3 de la visibilidad radiográfica de la pulpa radicular puede establecer que una mujer es mayor de 21 años, por lo que para varones debe usarse otra metodología.⁽¹⁰⁾

Sequeira C-D y col. (2014) examinaron 487 ortopantomogramas de 228 mujeres y 259 varones entre 17 y 31 años de Portugal, divididos en dos grupos (menores de 21 años e igual o mayores de 21 años). El objetivo fue determinar

la utilidad de la visibilidad radiográfica del ligamento periodontal, basado en estadios, en terceras molares inferiores derecha o izquierda con formación completa de la raíz y cierre apical, para la estimación de la edad forense. El estadio 0 consiste que el ligamento periodontal es visible a lo largo de la longitud total de todas las raíces. En el estadio 1, el ligamento periodontal es invisible en una de las raíces desde el ápice a más que la mitad de la raíz. En el estadio 2, el ligamento periodontal es invisible a lo largo de casi la longitud completa de una raíz, o a lo largo de parte de la raíz en dos raíces, o ambas. En el estadio 3, el ligamento periodontal es invisible a lo largo de casi la longitud total de dos raíces. Seleccionaron 30 ortopantomogramas para determinar la concordancia intraobservador e interobservador y resultó ser un método con buena reproducibilidad y repetibilidad. Entonces concluyeron que este método puede ser usado para determinar mayores de 21 años, particularmente en varones.⁽¹¹⁾

Streckbein P. y col. (2014) analizaron 2360 individuos caucásicos (1313 mujeres y 1047 varones) entre 15 y 22 años con el objetivo de determinar la utilidad de la evaluación de los estadios de calcificación de las terceras molares usando el método de Demirjian y col. en radiografías panorámicas como un criterio adicional para la estimación de la edad forense en individuos vivos. Los resultados de la más baja calcificación en la última etapa de calcificación de la tercera molar (etapa H), ápice del canal radicular completamente cerrado y la membrana periodontal está cubriendo uniformemente la raíz incluyendo el ápice, fue igual o mayor a 18 años en ambos sexos. Por lo que concluyeron que en el análisis de la calcificación de las terceras molares para estimar la edad es beneficioso en individuos fallecidos y vivos. Además, concluyeron que la etapa H de las terceras molares en una baja mineralización se encuentran en individuos de 18 a más años de edad.⁽¹²⁾

Suárez D. (2013) evaluó radiografías panorámicas y cefalométricas de 201 individuos (79 masculinos y 122 femeninas) entre 18 y 44 años que acudieron a la Clínica de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y Facultad de Estomatología de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega. Evaluaron la relación entre los métodos de la visibilidad radiográfica de la pulpa radicular, del ligamento periodontal del tercer molar inferior y el índice de la cavidad coronal pulpar con la edad cronológica. El estadio 0 consiste que el ligamento periodontal es visible a lo largo de la longitud total de todas las raíces; y el lumen de todos los conductos radiculares es visible todo el recorrido hasta el ápice. En el estadio 1, el ligamento periodontal es invisible en una de las raíces desde el ápice a más que la mitad de la raíz; y el lumen de uno de los conductos radiculares no está completamente visible hasta el ápice. En el estadio 2, El ligamento periodontal es invisible a lo largo de casi la longitud completa de una raíz, o a lo largo de parte de la raíz en dos raíces, o ambas; y el lumen de dos conductos radiculares no están completamente visible hasta el ápice, o un conducto debe estar virtualmente invisible en la longitud total. En el estadio 3, el ligamento periodontal es invisible a lo largo de casi la longitud total de dos raíces; y el lumen de dos conductos radiculares está virtualmente invisible en la longitud total. El índice Cavidad coronal pulpar mide el largo de la cavidad coronal pulpar y de la corona. Resultó que en los estadios 0 y 1 del método de la pulpa radicular, las edades medias más tempranas fueron en el sexo masculino; y los estadios 2 y 3, en el sexo femenino. En los estadios 0 y 2 del método del ligamento periodontal, las edades medias más tempranas fueron en el sexo masculino; y en los estadios 1 y 3, en el sexo femenino. En la edad índice corona pulpar no presentaba diferencia significativa con la edad cronológica en ambos sexos. Concluyó que el Índice Cavidad Coronal Pulpar es más eficaz en la estimación de la edad por presentar una mayor relación con la edad cronológica.⁽¹³⁾

Olze A. y col. (2010) examinaron 1198 ortopantomogramas de 629 mujeres y 569 varones entre 15 y 40 años supuestamente caucásicos, con el objetivo de determinar si la visibilidad radiográfica de la membrana periodontal de las terceras molares totalmente mineralizadas, podría ser útil para la exclusión de las edades menores de 18 años. Estas piezas dentarias con la formación completa de la raíz que incluye cierre apical fueron analizadas mediante estadios. El estadio 0 consiste que el ligamento periodontal es visible a lo largo de la longitud total de todas las raíces. En el estadio 1, el ligamento periodontal es invisible en una de las raíces desde el ápice a más que la mitad de la raíz. En el estadio 2, el ligamento periodontal es invisible a lo largo de casi la longitud completa de una raíz, o a lo largo de parte de la raíz en dos raíces, o ambas. En el estadio 3, el ligamento periodontal es invisible a lo largo de casi la longitud total de dos raíces. Por lo que concluyeron que el estadio 1 de la visibilidad radiográfica del ligamento periodontal puede probar que un individuo alcanzó los 18 años, y en los estadios 2 y 3 puede afirmar que tiene más de 21 años.⁽¹⁴⁾

Olze A. y col. (2010) examinaron 1198 ortopantomogramas de 629 mujeres y 569 varones entre 15 y 40 años, con el objetivo de estimar la edad registrando la visibilidad radiográfica de la pulpa radicular. El estadio 0 consiste que el lumen de todos los conductos radiculares es visible todo el recorrido hasta el ápice. En el estadio 1, el lumen de uno de los conductos radiculares no está completamente visible hasta el ápice. En el estadio 2, el lumen de dos conductos radiculares no están completamente visible hasta el ápice, o un conducto debe estar virtualmente invisible en la longitud total. En el estadio 3, el lumen de dos conductos radiculares está virtualmente invisible en la longitud total. Concluyeron que el estadio 0 no puede excluir la edad menor de los 18 años, pero es más probable que un individuo esté por encima de los 18 años de edad en el estadio 1, y es seguro que esté por encima de los 21 años en los estadios 2 y 3. Entonces

este método puede ser una poderosa herramienta para los dentistas forenses en la estimación de la edad en procedimientos de asilo y criminales.⁽¹⁵⁾

Olze A. y col. (2004) analizaron 420 ortopantomogramas convencionales de mujeres alemanas entre 12 y 25 años de edad; con el objetivo de evaluar la validez de los sistemas comunes de clasificación de la mineralización de la tercera molar derecha inferior en la estimación de la edad dental definidos por Gleiser an Hunt, Demirjian y col., Gustafson y Koch, Harris y Nortje, y Kullman y col. El resultado más exacto en la correlación entre la edad real y la edad estimada fue obtenido por los estadios de calcificación de Demirjian y col. desde A hasta H, debido que se basa en los cambios de la forma de la tercera molar y no en especulativas estimaciones de longitud. Concluyeron que el método de Demirjian y col. debe ser usado para la evaluación de la mineralización de terceras molares en la estimación de la edad forense.⁽¹⁶⁾

3.2 BASES TEÓRICAS

3.2.1 EDAD

EDAD CRONOLÓGICA

“Edad cronológica es la edad real a partir del nacimiento sin importar el nivel de desarrollo. La edad cronológica es una medida de tiempo que una persona ha pasado fuera del útero en interacción con el medio ambiente.⁽¹⁷⁾ La fecha de nacimiento es, por tanto, el dato a partir del cual se calcula la edad del individuo cuando nos referimos a ella utilizando un criterio cronológico o vital.⁽¹⁸⁾

La edad tiene una gran importancia en la vida administrativa, civil y penal del individuo. La edad legal se establece, por tanto, en base a un criterio estrictamente cronológico.⁽¹⁸⁾

EDAD DECIMAL

La edad decimal de un paciente en el momento de un examen se calcula restando la fecha decimal del día del examen menos la fecha decimal del día de nacimiento.⁽¹⁹⁾

ESTIMACIÓN DE LA EDAD

La edad se estima y no se determina.⁽²⁰⁾ Determinar es un término que implica precisión y “estimar” es un término más abierto que no necesariamente lleva a la precisión de la edad. La edad en términos de estimación debe presentarse entonces a través de intervalos cerrados expresado en números enteros que incluyan la edad cronológica del individuo.⁽²¹⁾

La influencia de diversos factores genéticos, ambientales, las variaciones entre las poblaciones, el sexo, en factores bioculturales, la alimentación, la altura en la que crecen las personas, las enfermedades más prevalentes de la zona y otros; son factores que hacen que no sea posible determinar la edad sino estimarla.⁽²²⁾

3.2.2 DESARROLLO DEL TERCER MOLAR INFERIOR

La dentogénesis conforma un periodo intrauterino entre la sexta semana, cuando se producen las proliferaciones epiteliales que originan los órganos del

esmalte, hasta la semana 13 en la que se registra el primer depósito de sales minerales que indica el inicio de la calcificación; y el periodo extrauterino, desde el nacimiento, con la erupción del primer diente temporario, el reemplazo de ellos por los permanentes, hasta la erupción del tercer molar, puede ser entre los 18 y 25 años, en algunas circunstancias se presenta agenesia, o que no haya erupcionado.⁽²³⁾

El periodo morfogenético consiste en la proliferación epitelial de los procesos maxilares. El folículo dentario constituye el órgano del esmalte que forma el tejido adamantino; la papila dentaria forma la dentina y pulpa dentaria; y el saco dentario forma el cemento y el periodonto. La lámina sigue proliferando distalmente permitiendo que aparezcan los listones correspondientes a los órganos del esmalte de los tres molares permanentes.⁽²³⁾

En el periodo histogénico, el primer tejido duro donde se produce el depósito de sales es la dentina; una vez que ha constituido el substratum dentinario, aparecen trazos calcificados de esmalte. La dentina con el tejido adamantino formado inicia la edificación radicular, con una primera laminilla dentinaria y posterior aposición de las laminillas de cemento. La dentina se calcifica hacia adentro de tal forma que el órgano que la produce va reduciendo su tamaño. La dentina adventicia aparece mediante la calcificación normal y anormalmente se produce una dentina secundaria que calcifica con mayor rapidez y menor organización.⁽²³⁾

La mineralización del tercer molar varía según el sexo, la mayoría de publicaciones establecen que existe dimorfismo sexual, encontrándose que los hombres presentan cronológicamente un desarrollo más temprano que las mujeres.^(24, 25, 26) En un estudio realizado en Perú se encontró que los hombres peruanos tuvieron un desarrollo precoz del tercer molar entre 8 a 12 meses con respecto a las mujeres, además se encontró que el final de la mineralización

dental concluye con el cierre apical, con un promedio de edad en el sexo femenino de 21,9 y en el sexo masculino de 21,3 años.⁽²⁷⁾

La erupción es la denominación común que agrupa a una serie de fenómenos que determina que el diente formado en el interior del maxilar, incompleto aún, migra al medio oclusal siendo parte del arco dentario hasta llegar a la oclusión con sus antagonistas. Comienza cuando la corona se ha calcificado totalmente y se ha formado los dos tercios radiculares completamente.⁽²⁷⁾

En lo que se refiere a la cronología de erupción dental de los dientes permanentes es susceptible de ser modificada según la raza, tipo de dieta, influencia de enfermedades, tipo de procesos infecciosos antiguos, clima (la erupción se adelanta en los países tropicales y se retarda en los fríos), tipos constitucionales (procesos más lentos en los niños obesos), sexo (la erupción es precoz en las niñas. Debido a factores locales (extracciones prematuras o persistencia de temporarios) también presenta modificaciones en cuanto el lado y al maxilar.⁽²⁷⁾

La cronología de la erupción de la dentición permanente de la mandíbula es la siguiente:

Figura 1: Cronología de erupción de los dientes permanentes de la mandíbula.

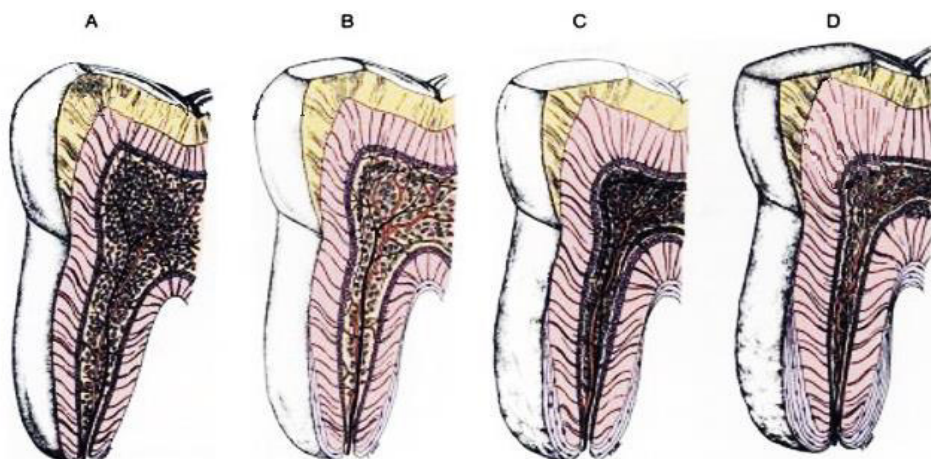
Diente	Erupción en cavidad bucal (en años)	Raíz completa (en años)
Incisivo central	07 – 08	10
Incisivo lateral	07 – 08	10
Canino	09 – 10	12 – 14
Primer premolar	10 – 12	13 – 14
Segundo premolar	10 – 12	13 – 14
Primer molar	06 – 07	09 – 10
Segundo molar	11 – 13	14 – 15
Tercera molar	17 – 21	18 – 25

Fuente: Datos tomados del Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Colombia.

3.2.3 PULPA DENTAL

La pulpa dental es el tejido conectivo especializado localizado en la porción central de cada diente. Tiene una corona (porción coronal) y una raíz (porción radicular). La pulpa coronal tiene astas o cuernos pulpares, que se extienden hacia el interior de las cúspides y con la edad, disminuye de tamaño debido a la formación de dentina. Los conductos radiculares pulpares se extienden desde la región cervical al ápice de la raíz, de forma afilada o cónica, y también se hace más pequeña con la edad debido a la continua dentinogénesis.⁽²⁸⁾

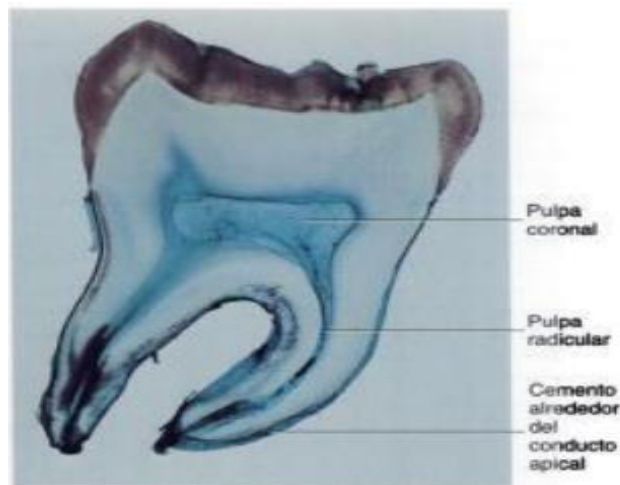
Figura 2: Esquema de una serie de pulpas a lo largo del ciclo vital.



A. Estadio juvenil. B. Después de cierta atrición. C. Edad media. D. Vejez. El tamaño de la pulpa y el número de células disminuye, el tejido fibroso aumenta. La atrición afecta también al asta o cuerno pulpar con aparición de tractos muertos y dentina esclerótica.

Fuente: Dato tomado de Avery, 2007⁽²⁸⁾

Figura 3: Corte calcificado de un diente de un anciano que muestra disminución del tamaño de la pulpa coronal y radicular.

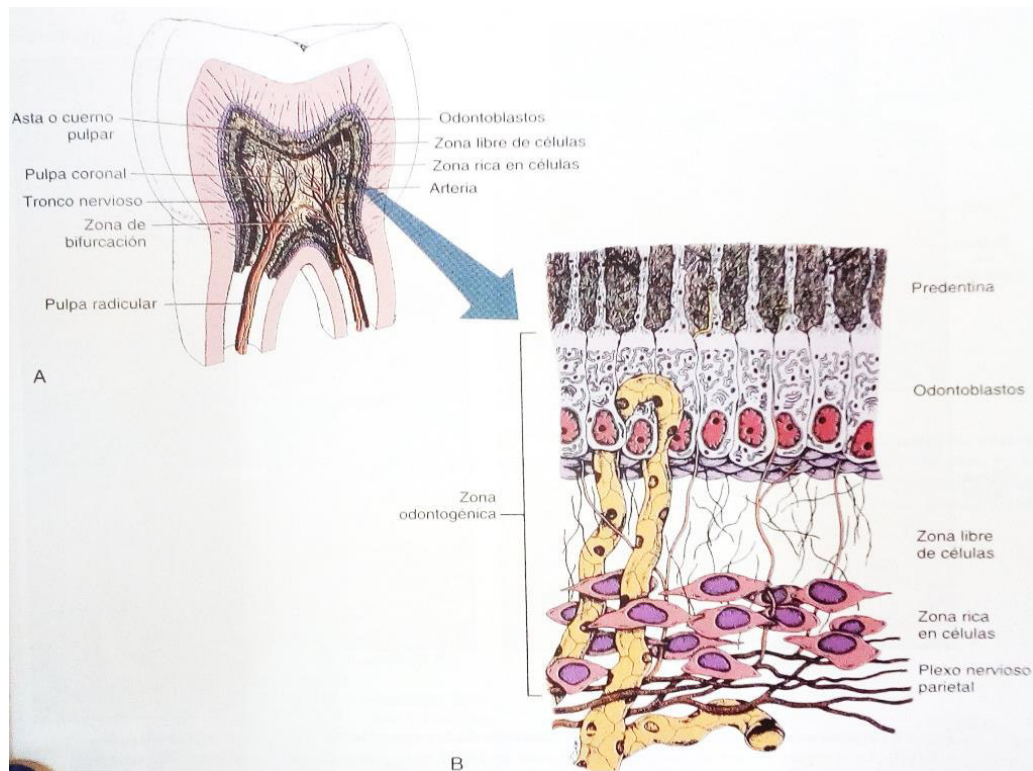


Fuente: Dato tomado de Avery, 2007⁽²⁸⁾

El orificio apical es la abertura de la pulpa radicular en el interior del periodonto, ligeramente más grande en los dientes maxilares que los mandibulares.⁽²⁸⁾

La zona central de la pulpa está constituido por grandes arterias, venas y troncos nerviosos rodeados por fibroblastos y fibras de colágeno incluidos en una matriz intercelular, que entran en la pulpa desde el conducto apical y prosiguen hacia la cámara pulpar coronal. En la zona periférica, la zona odontogénica consta de odontoblastos, la zona libre de células (zona de Weil o capa basal de Weil) y la zona rica en células en la que hay una capa de nervios parietal adyacente a esta última zona. Los odontoblastos forman dentina que protege a la pulpa durante toda la vida, por lo que hay un menor crecimiento de la pulpa.⁽²⁸⁾

Figura 4: Esquema del órgano pulpar que muestra la arquitectura pulpar.



A. Organización de la pulpa periférica y la apariencia de troncos nerviosos (oscuro y vasos sanguíneos (claro) localizados centralmente. B. Zona odontogénica de la pulpa. De arriba abajo: predentina, odontoblastos, zonas libre de células y rica en células, y capa de nervios parietal.

Fuente: Dato tomado de Avery, 2007⁽²⁸⁾

Otras células de la pulpa son los macrófagos que mantienen la pulpa a causa de su renovación. Los linfocitos como parte del sistema inmunitario se encuentran en los espacios libres de la pulpa. En los vasos sanguíneos se encuentran eritrocitos, linfocitos, leucocitos, eosinófilos y basófilos.⁽²⁸⁾

En la matriz extracelular existen fibras de colágeno de tipo I (producido por los odontoblastos que se encuentra en la dentina) y III (producido probablemente por los fibroblastos pulpares). En la pulpa joven, las fibras están relativamente esparcidas. En la pulpa del anciano contienen más colágeno en forma de haces o difuso.⁽²⁸⁾

La sustancia fundamental de la pulpa proporciona vida para las células de la pulpa. ⁽²⁸⁾

La pulpa tiene una función más importante que es proporcionar vitalidad a los dientes con sus células, vasos sanguíneos y nervios. Otras funciones: ⁽²⁸⁾

- **Inductora:** en el desarrollo inicial la papila interactúa con el epitelio bucal e inicia la formación del diente.
- **Formativos:** los odontoblastos de la pulpa forman la dentina que la rodea y protege.
- **Protectora:** Respuesta a estímulos como calor, frío, presión o técnicas operatorias incisivas. La formación de dentina esclerótica, el proceso de depósito mineral en los túbulos, se origina en la pulpa y protege a la pulpa de la invasión de bacterias y sustancias bacteriana.
- **Nutritiva:** Transporta oxígeno y nutrientes para el desarrollo y funcionamiento del diente.
- **Reparadora:** Forma dentina reparativa por medio de sus respuesta a las incisiones quirúrgicas o caries dental.

ENVEJECIMIENTO DE LA PULPA DENTAL

En la pulpa coronaria, la microcirculación y la innervación son más profusas, la mayor cantidad de células y el volumen mayor de los odontoblastos revelan un tejido más metabólico y, por consiguiente, más reactivo que el de la pulpa radicular. Por lo que a medida que avanza la edad, el volumen pulpar se reduce a causa de la producción de dentina secundaria y de la generación eventual de dentina terciaria. El contenido de células disminuye, mientras aumenta en forma proporcional la cantidad de colágeno. La circulación se reduce debido al

estrechamiento de los accesos a través de los forámenes y por procesos degenerativos vasculares. ⁽²⁹⁾

La degeneración de nervios y el aumento de calcificaciones distróficas completan el cuadro de envejecimiento del órgano pulpar, con reducción de su capacidad metabólica y de su potencial de reparación. ⁽²⁸⁾

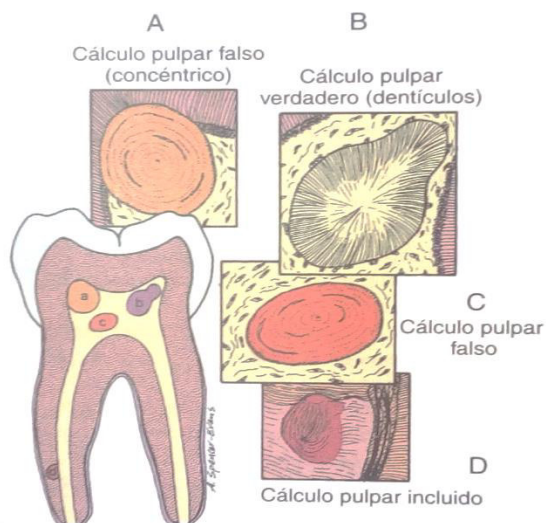
Los cambios regresivos de la pulpa dental constituyen en: ⁽²⁸⁾

Cambios fibrosos: La fibrosis observada en las pulpas es causada más por la lesión que por el envejecimiento. Una característica del envejecimiento es un aumento de las fibras de colágeno, que se hace más evidente con la reducción del tamaño de la pulpa. Las fibras casi obliteran la pulpa, de las cuales pueden ser colágeno en haces o difuso, debido probablemente a la lesión o los factores sistémicos desconocidos. ⁽²⁸⁾

Cálculos pulpaes o dentículos: Son masas calcificadas redondas u ovaladas, en el conducto o en las porciones coronales del órgano pulpar. Aparecen en dientes no erupcionados y en los erupcionados, en dientes que han sufrido microtraumatismo y en los de pulpa normal, en individuos de más de 50 años especialmente. Crecen, casi obliterando la pulpa. Se clasifica en dentículos libres, adheridos o incluidos y pueden presentarse al mismo tiempo.

⁽²⁸⁾

Figura 5: Esquema de tipos de cálculos pulpares.



A. Dentículo adherido falso. B. Dentículo verdadero con túbulos. C. Dentículo libre falso. D. Dentículo incluido.

Fuente: Dato tomado de Avery, 2007 ⁽²⁸⁾

Calcificaciones difusas: Son depósitos calcificados irregulares a lo largo de haces de fibras de colágeno o vasos sanguíneos en la pulpa, considerados como proceso patológico. Aparecen mayormente en el conducto radicular que en el área coronal de la pulpa. ⁽²⁸⁾

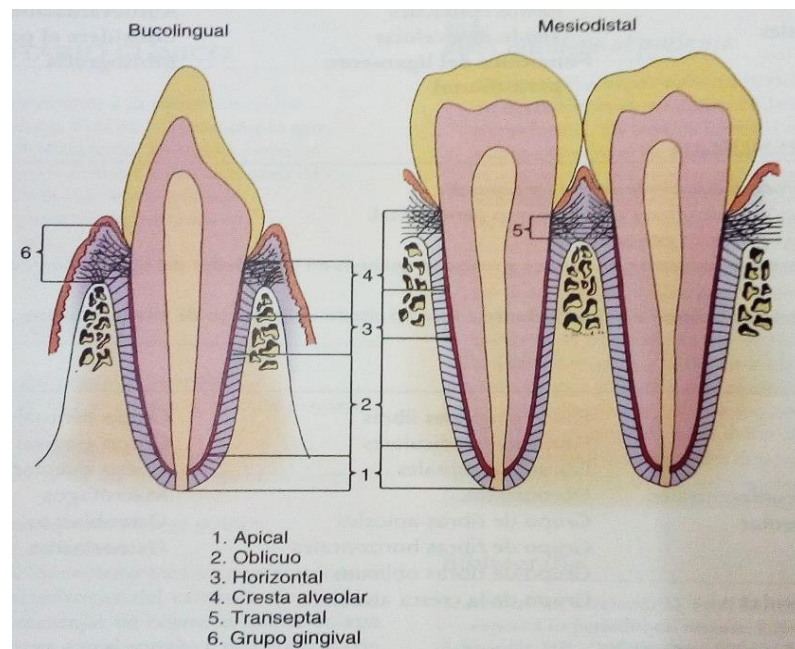
La desaparición del canal pulpar es un efecto óptico, en la que no indica que esté completamente obliterado, sino que el lumen se presenta estrecho por la formación de dentina secundaria hasta el punto que no es visible a lo largo, en las radiografías. La razón de este fenómeno es consecuencia de la formación del diente, la formación de la dentina secundaria es un proceso de toda la vida en que el lumen del canal pulpar se estrecha gradualmente, como lo indica Solheim en 1992. ⁽¹⁵⁾

3.2.4 LIGAMENTO PERIODONTAL

El ligamento pulpar es un tejido conectivo fibroso entre el hueso alveolar propiamente dicho y el cemento que cubre la raíz, se conecta con el tejido de la encía, y ocupa el espacio periodontal. ⁽²⁸⁾

Seis grupos de fibras del ligamento periodontal, actúan como ligamento suspensor de los dientes y entre cada grupo hay un espacio intersticial que contienen una red de vasos sanguíneos, nervios y linfáticos que mantienen la vitalidad del ligamento, y una red de fibras más finas que sirven de soporte a los densos haces de fibras de colágeno. La función de los espacios intersticiales se relacionan con la constante tensión y contracción de los haces de fibras durante la masticación. La capacidad en los movimientos del diente y la cicatrización se relacionan con el denso aporte vascular del ligamento. ⁽²⁸⁾

Figura 6: Principales grupos de fibras del ligamento periodontal.



Fuente: Dato tomado de Avery, 2007 ⁽²⁸⁾

Los osteoblastos se localizan a lo largo de la superficie del hueso alveolar, ocupándose en la formación de hueso nuevo. Los osteoclastos pueden actuar en la resorción ósea en casos de movilidad del diente y enfermedad periodontal. Los cementoblastos aparecen a lo largo de la superficie del cemento y su resorción puede ocurrir por cambios en las relaciones oclusales o movimiento del diente. ⁽²⁸⁾

Los macrófagos son importantes células de defensa que tienen movilidad, y actividad fagocitaria capaz de captar células muertas, bacterias y cuerpos extraños. Algunos fibroblastos se convierten en macrófagos debido a que tienen la capacidad de destruir y formar el colágeno, esto se relaciona con la alta actividad metabólica del ligamento periodontal. ⁽²⁸⁾

Los restos epiteliales son constituyentes normales del ligamento periodontal, durante toda la vida, inducidos por mediadores inflamatorios crónicos a partir de células epiteliales. ⁽²⁸⁾

La matriz extracelular rodea y protege las células del ligamento periodontal, compuesta de agua, glucoproteínas y proteoglucanos, que rodean a las fibras de colágeno. ⁽²⁸⁾

Las funciones del ligamento periodontal: ⁽²⁸⁾

- **Soporte:** Es la función más importante, su fallo provoca la caída del diente. Las fibras periodontales se tensan y luego se relajan en la masticación.
- **Sensitiva:** Está innervado con abundantes receptores y nervios que captan movimientos, cuando captan presión, los nervios envían señales al encéfalo, como en la articulación temporomandibular y los músculos masticadores.

- **Nutritiva:** Los vasos sanguíneos del ligamento periodontal proporcionan nutrientes para la vitalidad de este ligamento periodontal, del tejido duro del cemento y el hueso alveolar, y de todas las células (fibroblastos, osteoblastos, cementoblastos, osteoclastos y macrófagos).
- **Mantenimiento:** Los tejidos periodontales actúan en la cicatrización, por lo que permite el mantenimiento del aparato masticador.

ENVEJECIMIENTO DEL LIGAMENTO PERIODONTAL

El envejecimiento indica una actividad celular disminuida, que ocurre en el tejido ligamentoso al igual que en el resto de tejidos del organismo probablemente debido a las dietas limitadas que disminuye el estímulo funcional normal. Una pérdida de la altura gingival relacionada con enfermedad gingival y periodontal promueve cambios destructivos. ⁽²⁸⁾

El ligamento periodontal tiende a ensancharse en los ancianos, posiblemente debido a una inflamación crónica del ligamento, pues es uno de los componentes del periodonto de inserción, encargado de la sensibilidad durante la masticación y soportar las cargas oclusales (fuerza de la masticación). ⁽³⁰⁾

Con el envejecimiento tiene lugar una disminución de la queratinización, un aumento de la anchura de la encía insertada que se vuelve más densa y una disminución de la celularidad del conectivo, especialmente fibroblastos y aumento de la sustancia intercelular. La relación entre el ancho del ligamento periodontal y la edad ha sido establecida. ⁽³¹⁾ Así mismo, en la investigación de Zhang y colaboradores en el año 2012, determinaron que la capacidad de

proliferación y diferenciación osteogénica de las células madres del ligamento periodontal de terceras molares declinaron en donantes en proceso de envejecimiento. ⁽³²⁾

La capacidad reparadora del ligamento es intensa si tenemos en cuenta su renovación constante, debido a que es rico en células, vasos y nervios, por lo que posee intenso metabolismo y el índice de renovación más rápido de todos los tejidos conjuntivos del cuerpo. Por eso, la edad influye menos en la reparación perirradicular que en la pulpar, donde es un factor crítico. ⁽²⁹⁾

La desaparición del ligamento periodontal es un efecto óptico. El antecedente biológico para esto debe ser que la membrana llega a estrecharse con el tiempo, además de la superficie de la raíz del diente llega a hacerse más irregular y quizá el hueso alveolar se adjunte a esto también. Olze y sus colaboradores en el año 2010, observaron que las imágenes radiográficas del ligamento periodontal desaparece algunas veces después de la edad de los 20 años. ⁽¹⁴⁾

3.2.5 APLICACIÓN DE LA ESTIMACIÓN DE EDAD

La estimación de la edad de los individuos vivos permite la identificación forense en procesos penales como en Alemania, en la que el Grupo de Estudio para la Estimación de la Edad Forense, recomendaron la estimación de la edad, de acuerdo al: ^(33, 34)

- Examen físico con medidas antropométricas (altura y peso del cuerpo, el tipo constitucional), inspección de los signos de maduración sexual, y la identificación de cualquier trastorno del desarrollo que afecta el desarrollo apropiado para la edad.

- Examen radiográfico de la mano izquierda. Si el desarrollo esquelético de la mano está completado, la evaluación adicional de la clavícula debe ser realizada, preferiblemente mediante un examen convencional de rayos X y/o una tomografía computarizada para comprobar si una persona ha completado los 21 años de vida.⁽³⁵⁾
- Examinación dental con la determinación del estado dental y el estudio radiográfico de la dentición.

La estimación de edad proporciona evidencia útil en la jurisdicción penal y civil.

⁽³⁵⁾

Esta estimación es realizada de acuerdo con las buenas prácticas médicas para los procesos penales. En primer lugar, garantizan la igualdad de trato con los infractores y para los que carecen de documentos de identificación. En segundo lugar, las personas afectadas pueden ser destituidas de la sospecha de haber dado testimonios falsos cuando se confirme su presunta edad; además pueden beneficiarse de los privilegios del derecho penal juvenil.⁽³¹⁾ La mayoría de edad significa automáticamente adquirir la plena capacidad de obrar, según la legislación peruana la mayoría de edad empieza a los dieciocho años cumplidos.⁽¹⁸⁾

La mayoría de los deportes juveniles en todo el mundo se clasifican en función de la edad cronológica para garantizar igualdad de oportunidades. Las federaciones deportivas internacionales organizan concursos que van desde los menores de 13 años hasta los menores de 21 años, dependiendo del deporte.⁽³⁴⁾ Para verificar la edad, los cuerpos directivos deportivos se basan en certificaciones de nacimiento, documentación de entregas en el hospital,

pasaportes, identificaciones nacionales, certificados escolares y documentos policiales entre otros. Las federaciones deportivas internacionales han descubierto varios casos de fraude documental. Algunos países registran los nacimientos con retraso por razones geográficas, culturales o de otra índole. El país de origen de un equipo no puede garantizar necesariamente la exactitud de los certificados de nacimiento, ya que muchos equipos, especialmente europeos, proceden de países en desarrollo de África, Asia y América del Sur y Central. ⁽³⁶⁾

3.2.6 ASPECTOS RADIOGRÁFICOS NORMALES:

DEL DIENTE

Los componentes y el soporte de las estructuras del diente están bien definidas en la radiografía dental a causa de sus diferencias en la odontología. ⁽³⁷⁾

El esmalte es el más denso y por lo tanto el más radiopaco de la estructura natural del diente. Se observa como una banda radiopaca que cubre la corona del diente y termina en un fino borde en la unión cemento-esmalte. ⁽³⁷⁾

La dentina es la siguiente capa de la estructura del diente. Esto no es tan altamente calcificado como el esmalte y por lo tanto no es radiopaco. Este compone la mayor parte de la estructura del diente y se observa en la corona y la porción de la raíz. En una radiografía con poco contraste, es difícil de observar el borde entre el esmalte y la dentina (unión cemento-esmalte). ⁽³⁷⁾

El cemento es una cubierta calcificada en la superficie de la raíz del diente, difícil de distinguir el esmalte de la dentina porque es delgado y su densidad no está muy bien diferenciada desde la dentina. El esmalte es observado mejor en la condición patológica conocida como hipercementosis, que es el sobrecrecimiento del esmalte. ⁽³⁷⁾

La pulpa cameral y el canal pulpar son vistas como un espacio radiolúcido en el centro de la corona y la raíz. ⁽³⁷⁾

Las alteraciones de lo normal en el estado de las coronas puede ser las lesiones de caries (siluetas de radiotransparencia en las coronas o en los cuellos de los dientes varían de acuerdo al sitio y el tamaño de la lesión), restauraciones y/o depósito de cálculos (siluetas radiopacas). En el estado de las raíces pueden estar rellenos (imagen radiopaca) y/o reabsorbidos. ⁽³⁸⁾

ASPECTOS RADIOGRÁFICOS DE LOS TEJIDOS PERIAPICALES Y PERIRRADICULARES

Las características radiográficas normales de los tejidos periapicales y perirradiculares alrededor del diente permanente posterior sano que se observan son la línea radiotransparente que representa el espacio del ligamento periodontal y que forma una línea oscura delgada y continua alrededor del contorno de la raíz, a nivel mesial y distal son finos y de anchura uniforme; la línea radiopaca que representa la lámina dura de la interfase alveolodentaria y forma un trazo delgado, continuo y blanco adyacente a la línea oscura; ⁽³⁸⁾ la pared del alveolo dental que rodea a la raíz se ve como una línea radiopaca densa alrededor de la raíz; la cresta alveolar, porción más coronal del hueso alveolar que se encuentra entre los dientes, una cresta interdental fino, con brillo uniforme, radiográficamente se ve radiopaca; ⁽²⁸⁾ y el patrón trabecular y la densidad ósea del hueso circundante en el maxilar con trabéculas más finas y separadas.

Los cambios de espesor y continuidad asociados al ápice reflejan alguna afección subyacente. ⁽³⁸⁾

La única característica radiológica fiable del periodonto normal sano es la relación entre el borde de la cresta ósea y la unión cemento-esmalte (UCE). Si

esta distancia está dentro de los límites normales (2-3mm) y no hay cualquier pérdida ósea vertical u horizontal, o cualquier afectación de furcación. ⁽³⁸⁾

Figura 7: Radiografía normal de la anatomía del diente



Posterior: A, esmalte. B, dentina. C, membrana periodontal. D, pulpa cameral. E, cemento. F, lamina dura. G, hueso alveolar.

Fuente: Datos tomados de Herbert, 2011⁽³⁷⁾

3.2.7 MÉTODOS DE LA ESTIMACIÓN DE LA EDAD

METODOLOGÍA DE LA ESTIMACIÓN DE LA EDAD EN JÓVENES

El método de Demirjian y colaboradores propuesta en 1973, constituye la técnica más práctica y simple hasta el momento y es el más utilizado en todo el mundo. ⁽³⁹⁾ Aunque el tercer molar es el diente más variable en la dentición con respecto a la cronología del desarrollo, a veces se utiliza para estimar la edad durante la adolescencia tardía y principios de la adultez. ⁽⁴⁰⁾ Podría decirse que no hay otro indicador biológico más confiable durante este periodo (14-21 años); además el desarrollo del tercer molar es fácilmente evaluable a partir de radiografías dentales. ⁽⁴¹⁾ La literatura señala una fuerte correlación entre los estadios de Demirjian en el tercer molar y la edad cronológica. ⁽⁴²⁾ Gran parte de los estudios muestran que existe una probabilidad por encima del 97% en

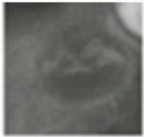















mujeres y 96% en hombres que, al cerrar el ápice (estadio H), tengan al menos 18 años de edad. Quezada y sus colaboradores aplicaron este método para determinar la mineralización de las terceras molares inferiores en radiografías panorámicas digitales para relacionarlo con la edad cronológica. ⁽²⁷⁾

Describen ocho estadios: ⁽⁴⁴⁾

- A. En dientes multiradiculares, la calcificación inicia en la parte superior de la cripta en forma de cono invertido. No hay fusión de los puntos calcificados.
- B. La fusión de los puntos calcificados forman varias cúspides dando regularidad a la línea externa oclusal.
- C. Presenta tres características: a. La formación del esmalte está completa en la superficie oclusal. Converge hacia la región cervical. b. Se inicia el depósito de dentina. c. La línea externa de la cámara pulpar presenta la forma curva del borde oclusal.
- D. Presenta dos características: a. La formación de la corona se encuentra completa por debajo de la unión amelocementaria. b. En molares la cámara pulpar tiene una forma trapezoidal.
- E. Dientes multiradiculares. a. inicia la formación de la bifurcación radicular, se ve en forma de un punto calcificado que tiene forma semilunar. b. La longitud radicular es aún menor que la altura coronal
- F. Dientes Multiradiculares. a. La región calcificada de la bifurcación va más allá del estadio de forma semilunar, para dar a la raíz una línea externa más definida, terminando en forma de embudo. b. la longitud radicular es igual o mayor que la altura coronal.
- G. Presenta dos características: a. Las paredes del canal radicular son ahora paralelas (raíz distal en molares). b. El ápice radicular está aun parcialmente abierto (raíz distal en molares).

H. El ápice del canal radicular está completamente cerrado (raíz distal en molares), la membrana periodontal está cubriendo uniformemente la raíz incluyendo el ápice.

Figura 8: Cuadro de formación de la tercera molar con imágenes radiográficas arquetípicas (modificado de Demirjian y colaboradores).

A			Cusp tips are mineralized but have not yet coalesced.
B			Mineralized cusps are united so the mature coronal morphology is well-defined.
C			The crown is about ½ formed; the pulp chamber is evident and dentinal deposition is occurring.
D			Crown formation is complete to the dentinoenamel junction. The pulp chamber has trapezoidal form.
E			Formation of the inter-radicular bifurcation has begun. Root length is less than the crown length.
F			Root length is at least as great as crown length. Roots have funnel-shaped endings.
G			Root walls are parallel, but apices remain open.
H			Apical ends of the roots are completely closed, and the periodontal membrane has a uniform width around the root.

Fuente: Dato tomados de Kasper²⁴ (2009)

En el 2005, Olze y colaboradores concluyeron que el método de Demirjian y colaboradores debería ser usado para evaluar la mineralización del tercer molar inferior y estimar la edad en áreas forenses.⁽¹⁶⁾

METODOLOGÍA DE LA ESTIMACIÓN DE LA EDAD EN ADULTOS

En 1950, Gustafson proporcionó el primer método científico para la determinación de la edad dental de un individuo, en base a la cantidad de atrición oclusal, la cantidad de formación de dentina secundaria coronal, la pérdida de unión periodontal, la aposición de cemento en el ápice de la raíz, la cantidad de reabsorción apical y la transparencia de la raíz.⁽⁴⁵⁾

En 1995, Kvaal y colaboradores desarrolló un nuevo método para la estimación de la edad cronológica de un adulto joven basado en la relación entre la edad y el tamaño de la pulpa en radiografías dentales periapicales.⁽⁴⁶⁾ Bosmans y colaboradores y Paewinsky y colaboradores aplicaron este método en ortopantomogramas digitales.⁽⁴⁷⁾

Kvaal y Solheim presentaron un método en la que las medidas radiológicas (medida del largo de la pulpa, medida del largo radicular en la superficie mesial, ancho de la pulpa en unión cemento esmalte, ancho pulpar en la mitad de la raíz, y el ancho radicular en la mitad de la raíz) y morfológicas (traslucidez apical y retracción del ligamento periodontal en milímetros) están combinadas para estimar la edad de un individuo.⁽⁴⁵⁾

En el 2007, Cameriere y colaboradores publicaron un método para la evaluación de la edad cronológica basado en la relación entre la edad y la medición de la relación pulpa y área del diente.⁽⁴⁸⁾

MÉTODOS DE OLZE Y COLABORADORES

Estadios del estudio radiográfico del ligamento periodontal: ⁽¹⁴⁾

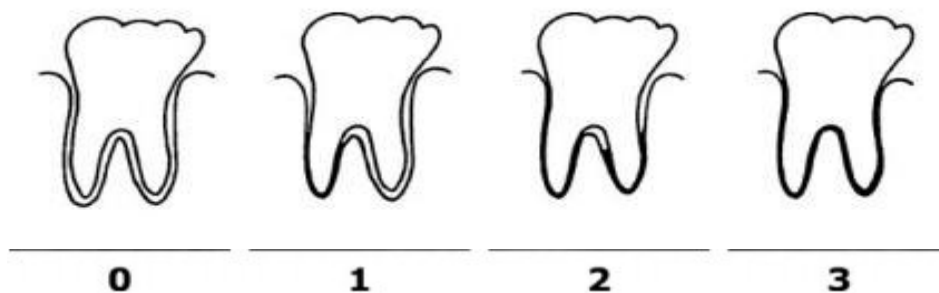
Estadio 0: El ligamento periodontal es visible a lo largo de la longitud total de todas las raíces.

Estadio 1: El ligamento periodontal es invisible en una de las raíces desde el ápice hasta más de la mitad de la raíz.

Estadio 2: El ligamento periodontal es invisible a lo largo de casi la longitud completa de una raíz, o parte de a lo largo de las dos raíces, o ambas.

Estadio 3: El ligamento periodontal es invisible a lo largo de casi la longitud total de dos raíces.

Figura 9: Estadios del ligamento periodontal de la raíz de las terceras molares inferiores para estimar la edad.



Fuente: Dato tomado de Olze A, 2010 ⁽¹⁴⁾

En relación al estudio de Timme ⁽¹⁾ se determina las medianas de la edad cronológica según los estadios del estudio radiográfico del ligamento periodontal de la 38 y 48 por sexo:

Para el sexo masculino

Estadio 0

38: 22.3

48: 22.6

Estadio 1:

38: 30.9

48: 30.3

Estadio 2:

38: 43.7

48: 42.9

Estadio 3:

38: 58.0

48: 59.8

Para el sexo femenino

Estadio 0:

38: 23.5

48: 24.1

Estadio 1:

38: 32.6

48: 31.1

Estadio 2:

38: 41.0

48: 41.8

Estadio 3:

38: 50.9

48: 51.3

Estadios del estudio radiográfico de la pulpa radicular: ⁽¹⁵⁾

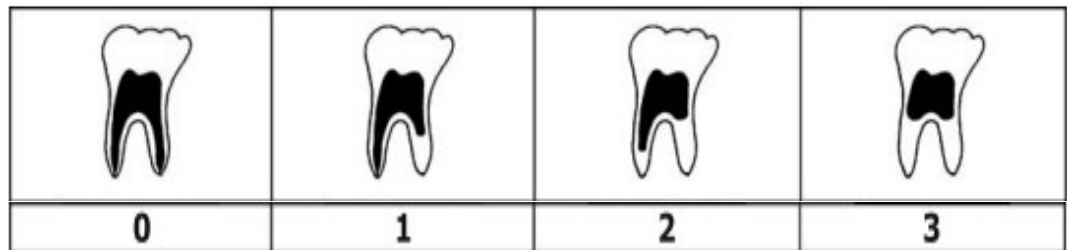
Estadio 0: El lumen de todos los conductos radiculares es visible todo el recorrido hasta el ápice.

Estadio 1: El lumen de uno de los conductos radiculares no está completamente visible hasta el ápice.

Estadio 2: El lumen de dos conductos radiculares no está completamente visible hasta el ápice, o un conducto debe estar virtualmente invisible en la longitud total, o ambas.

Estadio 3: El lumen de dos conductos radiculares está virtualmente invisible en la longitud total.

Figura 10: Estadios de la pulpa de la raíz de las terceras molares inferiores para estimar la edad.



Fuente: Dato tomado de Olze A, 2010 ⁽¹⁵⁾

En relación al estudio de Timme ⁽¹⁾ se determina las medianas de la edad cronológica según los estadios del estudio radiográfico de la pulpa radicular de la 38 y 48 por sexo:

Para el sexo masculino

Estadio 0:

38: 23.2

48: 23.5

Estadio 1:

38: 32.3

48: 32.7

Estadio 2:

38: 45.7

48: 44.6

Estadio 3:

38: 56.5

48: 60.0

Para el sexo femenino

Estadio 0:

38: 24.3

48: 25.0

Estadio 1:

38: 33.3

48: 31.8

Estadio 2:

38: 42.0

48: 44.2

Estadio 3:

38: 51.1

48: 50.2

3.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

Eficacia: Capacidad de lograr un efecto o resultado buscado a través de una acción específica.

Envejecimiento: Es un proceso gradual y adaptativo, caracterizado por una disminución relativa de la respuesta homeostática debido a las modificaciones morfológicas, fisiológicas, bioquímicas y psicológicas, propiciadas por los cambios inherentes a la edad y al desgaste acumulado ante los retos que enfrenta el organismo a lo largo de la historia del individuo, es decir una consecuencia de la interacción de la genética del individuo y su medio ambiente.

Dimorfismo sexual: Se refiere al fenómeno biológico por el cual en una determinada especie su morfología externa presenta dos formas diferentes, tales como la forma masculina y femenina.

3.4 HIPÓTESIS

El método de estudio radiográfico de la pulpa radicular de las terceras molares inferiores es más eficaz que del ligamento periodontal en la estimación de la edad cronológica.

3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variables	Concepto	Dimensión	Indicador	Escala	Categoría de variable
Métodos de la estimación de la edad	Entiéndase por métodos de la estimación de la edad a aquellos que permiten predecir la edad cronológica a través del estudio radiográfico.	Estudio radiográfico del ligamento periodontal	Estadios del estudio radiográfico del ligamento periodontal	Ordinal	0 1 2 3
		Estudio radiográfico de la pulpa radicular	Estadios del estudio radiográfico de la pulpa radicular	Ordinal	0 1 2 3
Edad cronológica	Entiéndase por edad cronológica al tiempo de vida transcurrido desde el nacimiento hasta la toma radiográfica expresada en años.		Fecha de nacimiento y de la toma radiográfica registradas en las radiografías panorámicas	Razón	Edad decimal: 15,0 a 15,9 16,0 a 16,9 17,0 a 17,9 18,0 a 18,9 19,0 a 19,9 74,0 a 74,9
Lado mandibular del tercer molar	Entiéndase por lado mandibular del tercer molar al último diente inferior observada en la radiografía panorámica.		Ubicación del tercer molar inferior según la línea media	Nominal	Derecha(38) Izquierda(48)
Sexo	Características biológicas que diferencian al hombre y a la mujer.	-----	Registrado en las radiografías panorámicas	Nominal	Femenino Masculino

IV. METODOLOGÍA

4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

- Según el tiempo de ocurrencia de los hechos y registros de la información:

RETROSPECTIVO: Se recolectó las radiográficas panorámicas tomadas en la Facultad de Odontología de la UNMSM desde el mes de enero del 2015 hasta octubre del 2017.

- Según el periodo y secuencia del estudio:

TRANSVERSAL: La recolección de datos en el estudio radiográfico del ligamento periodontal y pulpa radicular de la tercera molar inferior de ambos lados de la mandíbula se realizó simultáneamente en un único momento durante dos meses.

- Según el análisis y alcance de los resultados:

DESCRIPTIVO: Se buscó especificar las características del estudio radiográfico del ligamento periodontal y pulpa radicular del tercer molar inferior según sexo, edad y lado mandibular, para conocer la relación y comparación que existen entre las variables, sin la manipulación intencional de las variables, no se busca la relación causa-efecto.

4.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

4.2.1 POBLACIÓN

La población estuvo conformada por imágenes radiográficas panorámicas de personas que fueron tomadas en la Facultad de Odontología de la UNMSM entre los años 2015 del mes de enero al 2017 del mes de octubre, seleccionadas según los criterios de inclusión y exclusión.

4.2.2 MUESTRA

La muestra fue probabilística, cumplieron los criterios de inclusión y exclusión, por lo que se calculó una muestra aleatoria simple para estimar la proporción poblacional de número de elementos desconocidos de imágenes radiográficas panorámicas digitales en la Clínica de Imagenología de la Facultad de Odontología de UNMSM, con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{(Z)^2(p)(q)}{(E)^2}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra

p =probabilidad que cierta característica estuvo en el universo (65,6862%) según el marco de muestreo del antecedente.

q = probabilidad que cierta característica no estuvo en el universo (34,3138%) según el marco de muestreo del antecedente.

Z = es el valor correspondiente al nivel de confianza del 95% de la distribución normal estándar (1,96)

E = margen de error admitido (0,05)

Se reemplazó los valores:

$$n = \frac{(1,96)^2(0,656862)(0,343138)}{(0,05)^2} = 346,34$$

El número de muestra proporcional a la población fue de 347 imágenes radiográficas panorámicas digitales.

4.2.2.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Las imágenes radiográficas panorámicas digitales perteneciente a personas desde los 15 a 74 años de edad.
- Las imágenes radiográficas panorámicas digitales que contengan la fecha de nacimiento y la fecha de la toma radiográfica del paciente.
- Las imágenes radiográficas nítidas de las terceras molares inferiores derecha e izquierda.
- La imagen radiográfica de las terceras molares inferiores que se encuentran ubicados en el borde de la rama ascendente de la mandíbula y la cara distal del segundo molar y a nivel o por encima de la superficie oclusal del segundo molar.
- La imagen radiográfica de las terceras molares inferiores que muestren las raíces con desarrollo radicular completo y cierre apical, las piezas dentarias 38 y 48 deben encontrarse en el último estadio H según Dermijian.

4.2.2.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- La imagen radiográfica panorámica digital que no esté nítida.
- La imagen radiográfica de las terceras molares inferiores de ambos lados en posición impactada o retenida.
- La imagen radiográfica de las terceras molares inferiores con formación incompleta de la formación radicular o que se observe solo una raíz.
- La imagen radiolúcida o radiopaca compatible con alguna lesión cariosa, tratamiento restaurativo y/o endodóntico en las terceras molares inferiores.

- Las imágenes radiográficas panorámicas que se observe la imagen de la densidad de tejidos blandos a nivel de la tercera molar inferior compatible con inclusión subgingival.
- Las imágenes radiográficas digitales que presenten imágenes superpuestas que alteran la anatomía radiológica normal de la pulpa radicular y el ligamento periodontal.
- La imagen radiográfica digital de las terceras molares inferiores de un solo lado o ausencia en los lados mandibulares.

4.2.2.3 UNIDAD DE ANÁLISIS

Las imágenes radiográficas de las terceras molares inferiores derecha e izquierda de las la radiografías panorámicas digitales.

4.3 PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICA

- Se presentó una solicitud al director del CERSEU de la Facultad de Odontología de la UNMSM para la autorización a la calibración y ejecución del proyecto de investigación de tesis en la Clínica de Imagenología de la Facultad de Odontología de la UNMSM (Anexo 1).
- Se obtuvo la autorización del ingreso a la Clínica de Imagenología de la Facultad de Odontología de la UNMSM (Anexo 2).
- Se procedió a la calibración con la especialista de Radiología Bucal y Maxilofacial, C.D. Esp. Yesenia Cueva Quispe, según los criterios de inclusión y exclusión, de forma aleatoria y cegada con 42 imágenes radiográficas panorámicas digitales.
- Se asignó un número de identificación a las imágenes radiográficas panorámicas digitales. Para lo cual se acondicionó el ambiente a oscuras, se amplió la imagen de la tercera molar inferior del lado derecho en un primer

momento y luego del lado izquierdo, invirtiendo el contraste de la imagen digital o haciendo uso de las escalas de grises para una mejor visualización radiográfica del ligamento periodontal y de la pulpa radicular en caso fuese necesario, herramientas del software CDXview.

- Se analizaron radiográficamente 84 terceras molares inferiores para la validación de los métodos del estudio radiográfico del ligamento periodontal y pulpa radicular durante la calibración sobre la visibilidad radiográfica del ligamento periodontal y pulpa radicular con la finalidad de establecer un adecuado análisis y evitar el error de método.

En un primer momento el investigador y la especialista analizaron la misma imagen radiográfica panorámica digital por separado y anotaron los datos en sus respectivas fichas (Anexo 3). Se obtuvo un Coeficiente Kappa de Cohen de **0.87** en el método del ligamento periodontal evaluado en ambas terceras molares inferiores, indicando una correlación intra-examinador casi perfecta. Y un Coeficiente Kappa de Cohen de **0.902** en el método de la pulpa radicular evaluado en ambas terceras molares inferiores, indicando una correlación intra-examinador casi perfecta.

En un segundo momento, luego de una semana, el investigador analizó por segunda vez y anotó los datos en una ficha (Anexo 4). Se obtuvo un Coeficiente Kappa de Cohen de **0,907** en el método del ligamento periodontal evaluado en ambas terceras molares inferiores, indicando una correlación inter-examinador casi perfecta. Y un Coeficiente Kappa de Cohen de **0,920** en el método de la pulpa radicular evaluado en ambas terceras molares inferiores, indicando una correlación inter-examinador casi perfecta.

Lo que indica que estos métodos son reproducibles.

- Se procedió a la ejecución del proyecto de investigación y al llenado de la ficha de recolección de datos que contiene: número de identificación, sexo, fecha de nacimiento del paciente, fecha de la toma radiográfica, estadio del estudio

radiográfico del ligamento periodontal y estadio del estudio radiográfico de la pulpa radicular según el lado de la tercera molar inferior (Anexo 5).

4.4 PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

El Procesamiento de datos se realizó en una laptop Asus Corei 5, Windows 7; mediante el Software IBM SPSS Statistics v. 23 (2015).

Se calculó la edad decimal restando la fecha de la toma radiográfica con la fecha de nacimiento.

4.5 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

- Se realizó una estadística descriptiva para las variables de sexo, edad cronológica y estadios del estudio radiográfico del ligamento periodontal y pulpa radicular.
- Para la prueba de normalidad fueron analizados mediante la Prueba de Kolmogorov-Smirnov.
- Se determinó la relación entre los estadios del estudio radiográfico del ligamento periodontal y pulpa radicular de la tercera molar inferior derecha e izquierda con la edad cronológica, según sexo; mediante el Coeficiente de correlación de Spearman por tratarse de una variable cualitativa y la otra cuantitativa, respectivamente, siendo el nivel de significancia asumido en $p < 0.05$.
- Se determinó la diferencia significativa de los estadios del estudio radiográfico del ligamento periodontal y pulpa radicular entre el lado mandibular derecho e izquierdo de la tercera molar inferior, mediante la Prueba de Wilcoxon, prueba no paramétrica, que analiza dos variables cualitativas para muestras relacionadas, cuya significación asumida fue $p < 0.05$.

- Se determinó la diferencia significativa entre la estimación de la edad según los estadios del estudio radiográfico del ligamento periodontal y pulpa radicular de la tercera molar inferior de ambos lados con la edad cronológica, en general y según sexo, mediante la Prueba de Wilcoxon por ser una prueba no paramétrica para muestras relacionadas sin distribución normal que cumple con el nivel ordinal de las variables, cuyo nivel de significancia asumido fue $p < 0.05$.
- Se determinó la relación entre la estimación de la edad según los estadios del estudio radiográfico del ligamento periodontal y pulpa radicular de la tercera molar inferior con la edad cronológica, en general y según sexo, mediante la Correlación de Pearson, siendo el nivel de significancia de $p < 0.05$.

V. RESULTADOS

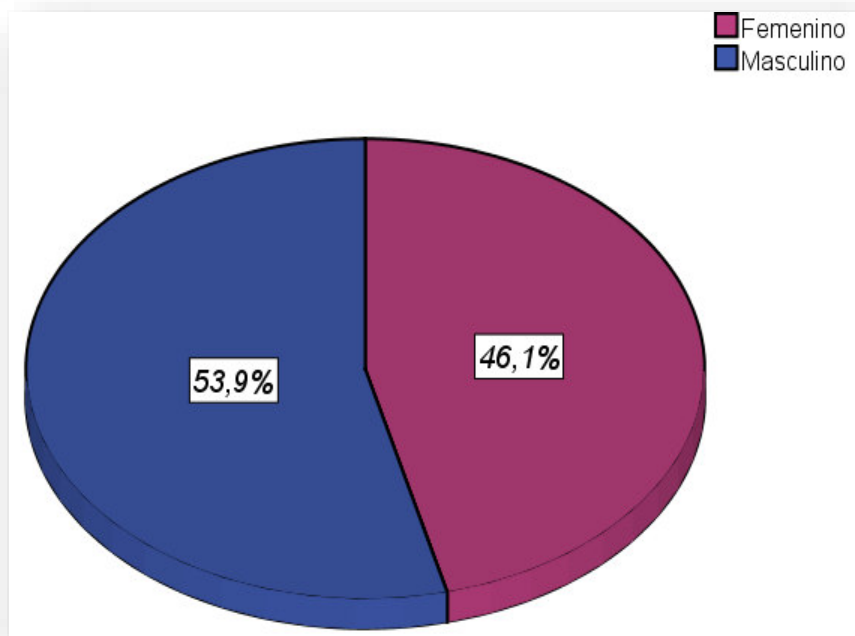
5.1 Muestra según sexo

En la Tabla y Gráfico 1, se observa la distribución de la muestra compuesta por 347 imágenes radiográficas panorámicas digitales, correspondiendo 160 al sexo femenino, representado por el 46.9 %; y 187 pertenecen al sexo masculino, representado por el 53.9 %.

Tabla 1. Distribución de la muestra según sexo.

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	160	46.1
Masculino	187	53.9
Total	347	100

Gráfico 1. Distribución de la muestra según sexo.



5.2 Muestra según edad y sexo

En la tabla 2, se observa que 51 personas con imágenes radiográficas panorámicas digitales tienen de 21 a 22.99 años de edad, de los cuales 30 son mujeres y 21 son varones; y en las edades de 67 a 68.99 y 71 a 72.99 años, no hay ninguna individuo con alguna imagen radiográfica.

Tabla 2. Distribución de la muestra según edad y sexo.

Edad Cronológica	Femenino	Masculino	Total
16 – 18.99	6	13	19
19 – 20.99	10	15	25
21 – 22.99	30	21	51
23 – 24.99	22	25	47
25 – 26.99	19	10	29
27 – 28.99	12	13	25
29 – 30.99	11	10	21
31 – 32.99	3	11	14
33 – 34.99	8	12	20
35 – 36.99	6	5	11
37 – 38.99	2	5	7
39 – 40.99	3	4	7
41 – 42.99	6	8	14
43 – 44.99	8	3	11
45 – 46.99	0	3	3
47 – 48.99	2	4	6
49 – 50.99	1	4	5
51 – 52.99	3	1	4
53 – 54.99	3	1	4
55 – 56.99	0	1	1
57 – 58.99	2	4	6
59 – 60.99	1	1	2
61 – 62.99	1	2	3
63 – 64.99	0	2	2
65 – 66.99	0	1	1
67 – 68.99	0	0	0
69 – 70.99	0	1	1
71 – 72.99	0	0	0
73 – 74.99	1	1	2
Total	160	187	347

5.3 Análisis estadísticos en relación al estudio radiográfico del ligamento periodontal

Edad según Estadios del estudio radiográfico del ligamento periodontal:

Sexo masculino

En las Tabla 3, se observa la edad cronológica según los estadios del estudio radiográfico del ligamento periodontal para ambas terceras molares inferiores, derecho e izquierdo, en varones. El estadio 0 se observó en la edad de **16.57** años. El inicio más temprano del estadio 1 se observó en la edad de **17.03** años. El inicio más temprano del estadio 2 se observó en la edad de **24.56** años. No hay ningún dato para el estadio 3.

Tabla 3. Edad cronológica según los estadios del estudio radiográfico del ligamento periodontal de las terceras molares inferiores, en el sexo masculino.

Estadio	Diente	Media	DE*	Mediana	DIQ*	Min	Max	N
0	38	25.33	6.51	23.36	7.83	16.57	47.47	91
	48	24.93	5.56	23.64	7.51	16.57	44.80	70
1	38	32.53	11.25	29.40	6.63	17.93	74.16	72
	48	30.45	10.20	28.36	6.57	17.03	63.93	88
2	38	50.3	10.64	49.97	7.98	24.56	69.02	24
	48	49.30	11.84	49.65	7.83	24.56	74.16	29
3	38	0	0	0	0	0	0	0
	48	0	0	0	0	0	0	0

DE*=Desviación Estándar

DIQ*=Diferencia Intercuartil

Edad según Estadios del estudio radiográfico del ligamento periodontal:

Sexo femenino

En la Tabla 4, se observa la edad cronológica según los estadios del estudio radiográfico del ligamento periodontal para ambas terceras molares inferiores, derecho e izquierdo, en mujeres. El estadio 0 se observó en la edad de **17.65** años. El inicio más temprano del estadio 1 se observó en la edad de **17.54** años. El inicio más temprano del estadio 2 se observó en la edad de **26.56** años. No hay ningún dato para el estadio 3.

Tabla 4. Edad cronológica según los estadios del estudio radiográfico del ligamento periodontal de las terceras molares inferiores, en el sexo femenino.

Estadio	Diente	Media	DE*	Mediana	DIQ*	Min	Max	n
0	38	25.96	5.94	24.31	2.81	17.65	47.53	95
	48	25.47	5.76	23.90	2.37	17.65	51.41	84
1	38	32.04	9.95	29.21	7.24	17.54	54.79	52
	48	31.52	9.22	29.87	7.74	17.54	54.79	59
2	38	52.12	9.60	52.03	7.34	41.13	73.54	13
	48	47.70	13.07	49.89	9.87	26.55	73.54	17
3	38	0	0	0	0	0	0	0
	48	0	0	0	0	0	0	0

DE*=Desviación Estándar

DIQ*=Diferencia Intercuartil

Según las Tablas 3 y 4, se observa que para el estadio 0, las medianas varían entre **23.36** y **24.31**. Para el estadio 1, las medias varían entre **28.36** y **29.87**. Para el estadio 2, las medias varían entre **49.97** y **52.03**. No hay ningún dato para el estadio 3.

Correlación: Edad cronológica – Estadios del Estudio radiográfico del ligamento periodontal

En la Tabla 5, se observa la correlación positiva entre la edad cronológica y el estudio radiográfico del ligamento periodontal de ambos lados de la tercera molar inferior, con una fuerza de relación larga en varones y mediana en mujeres, según el Coeficiente de correlación de Spearman con un nivel de significancia en $p < 0.05$.

Tabla 5. Correlación entre la edad cronológica y los estadios del estudio radiográfico del ligamento periodontal de ambos lados de la tercera molar inferior.

Sexo	Diente	<i>rho</i>	Sig. asintót. (bilateral)
Masculino	38	0.570	0.001
	48	0.601	0.001
Femenino	38	0,466	0.001
	48	0,494	0.001

Diferencia entre 38- 48: Estudio radiográfico del ligamento periodontal

En la Tabla 6, se observa una diferencia significativa en el estudio radiográfico del ligamento periodontal de la tercera molar inferior entre el lado derecho e izquierdo ($p = 0.00$), hallado mediante la Prueba de Wilcoxon ($p < 0.05$), los datos no tienen una distribución normal (Anexo 6).

Tabla 6. Diferencia entre el lado derecho e izquierdo de la tercera molar inferior según el estudio radiográfico del ligamento periodontal.

Diente	<i>p</i>
38	0.000
48	

Nivel de significancia asumido en $p < 0.05$

Diferencia: Edad cronológica - Edad estimada según estudio radiográfico del ligamento periodontal de la 38

En la Tabla 7, se observa que hay una diferencia significativa entre la edad cronológica y la edad estimada según el estudio radiográfico del ligamento periodontal de la tercera molar inferior derecha en general ($p=0.000$), en el sexo masculino ($p=0.001$) y femenino ($p=0.010$), hallado mediante la Prueba Wilcoxon para muestras relacionadas ($p<0.05$), los datos no tienen una distribución normal (Anexo 7).

Tabla 7. Diferencia entre la edad cronológica y la edad estimada según el estudio radiográfico del ligamento periodontal de la tercera molar inferior derecha.

Sexo	Edad cronológica		Edad estimada		<i>p</i>
	Media	Mediana	Media	Mediana	
Masculino y Femenino	30.73	26.60	28.11	23.50	0.000
Masculino	31.31	27.88	28.40	30.90	0.001
Femenino	30.06	26.41	27.76	23.50	0.010

Nivel de significancia asumido en $p<0.05$

Diferencia: Edad cronológica - Edad estimada según estudio radiográfico del ligamento periodontal de la 48

En la Tabla 8, se observa que no hay diferencia significativa entre la edad estimada según el estudio radiográfico del ligamento periodontal de la tercera molar inferior izquierda y la edad cronológica en general ($p=0.170$) ni en el sexo femenino ($p=0.209$), pero si hay diferencia significativa en el sexo masculino ($p=0.039$), hallado mediante la Prueba Wilcoxon para muestras relacionadas ($p<0.05$) cuyos datos no tienen una distribución normal (Anexo 8).

Tabla 8 Diferencia entre la edad cronológica y la edad estimada según el estudio radiográfico del ligamento periodontal de la tercera molar inferior izquierda.

Sexo	Edad cronológica		Edad estimada		<i>p</i>
	Media	Mediana	Media	Mediana	
Masculino y Femenino	30.73	26.60	28.95	30.30	0.170
Masculino	31.31	27.88	29.26	30.30	0.039
Femenino	30.06	26.41	28.60	24.10	0.209

Nivel de significancia asumido en $p<0.05$

Correlación: Edad cronológica - Edad estimada según estudio radiográfico del ligamento periodontal de la 38

En la Tabla 9, se observa la correlación entre la edad cronológica y la edad estimada según el estudio radiográfico del ligamento periodontal de la tercera molar inferior derecha, en general es positiva alta, según el sexo femenino es positiva moderada y en el sexo masculino es positiva alta, hallada mediante el Coeficiente de Correlación de Pearson.

Tabla 9. Correlación entre la edad cronológica y la edad estimada según el estudio radiográfico del ligamento periodontal de la tercera molar inferior derecha, según ambos sexos.

Sexo	<i>r</i>	Sig. asintót. (bilateral)
Masculino y Femenino	0.624	0.001
Masculino	0.648	0.001
Femenino	0.582	0.001

Correlación: Edad cronológica - Edad estimada según estudio radiográfico del ligamento periodontal de la 48

En la Tabla 10, se observa la correlación entre la edad estimada según el estudio radiográfico del ligamento periodontal de la tercera molar inferior izquierda, en general, y según sexo masculino y femenino es positiva alta, hallada mediante el Coeficiente de Correlación de Pearson.

Tabla 10. Correlación entre la edad cronológica y la edad estimada según el estudio radiográfico del ligamento periodontal de la tercera molar inferior izquierda, según ambos sexos.

Sexo	<i>r</i>	Sig. asintót. (bilateral)
Masculino y Femenino	0.643	0.001
Masculino	0.651	0.001
Femenino	0.626	0.001

5.4 Análisis estadísticos en relación al estudio radiográfico de la pulpa radicular

Edad según Estadios del estudio radiográfico de la pulpa radicular: Sexo masculino

En la Tabla 11, se observa la edad cronológica según los estadios del estudio radiográfico de la pulpa radicular para ambas terceras molares inferiores, derecho e izquierdo, en varones. El estadio 0 se observó en la edad de **16.57** años. El estadio 1 se observó en la edad de **17.56** años. El inicio más temprano del estadio 2 se observó en la edad de **24.56** años. No hay ningún dato para el estadio 3.

Tabla 11. Edad cronológica según los estadios del estudio radiográfico de la pulpa radicular de las terceras molares inferiores, en el sexo masculino.

Estadio	Diente	Media	DE*	Mediana	DIQ*	Min	Max	N
0	38	25.47	6,63	23.90	3.70	16.57	50.65	75
	48	23.69	4.71	22.94	2.69	16.57	35.80	65
1	38	30.76	9.32	29.39	6.3	17.56	57.38	91
	48	31.74	10.57	29.54	6.91	17.56	69.02	96
2	38	54.53	11.06	56.33	8.21	31.79	74.16	21
	48	48.75	12.15	49.97	9.09	24.56	74.16	26
3	38	0	0	0	0	0	0	0
	48	0	0	0	0	0	0	0

DE*=Desviación Estándar

DIQ*=Diferencia Interquartil

Edad según Estadios del estudio radiográfico de la pulpa radicular: Sexo femenino

En la Tabla 12, se observa la edad cronológica según los estadios del estudio radiográfico de la pulpa radicular para ambas terceras molares inferiores, derecho e izquierdo, en mujeres. El estadio 0 se observó en la edad de **17.54** años. El inicio más temprano del estadio 1 se observó en la edad de **17.86** años. El inicio más temprano del estadio 2 se observó en la edad de **21.43** años en mujeres. No hay ningún dato para el estadio 3.

Tabla 12. Edad cronológica según los estadios del estudio radiográfico de la pulpa radicular de las terceras molares inferiores, en el sexo femenino.

Estadio	Diente	Media	DE*	Mediana	DIQ*	Min	Max	N
0	38	23.84	4.46	22.73	2.48	17.54	44.19	69
	48	24.28	4.88	23.35	2.57	17.54	44.19	51
1	38	32.18	9.40	28.90	6.96	19.72	62.00	72
	48	30.11	9.05	28.25	5.73	17.86	59.04	92
2	38	44.65	12.74	43.74	10.4	21.43	73.54	19
	48	47.13	11.96	44.91	8.28	23.90	73.54	17
3	38	0	0	0	0	0	0	0
	48	0	0	0	0	0	0	0

DE*=Desviación Estándar

DIQ*=Diferencia Intercuartil

Según las Tablas 5 y 6, se observa que para el estadio 0, las medias varían entre **22.73** y **23.90**. Para el estadio 1, las medias varían entre **28.25** y **29.54**. Para el estadio 2, las medias varían entre **43.74** y **56.33**. No hay ningún dato para el estadio 3.

Correlación: Edad cronológica – Estadios del Estudio radiográfico de la pulpa radicular

En la Tabla 13, se observa la correlación positiva entre la edad cronológica y el estudio radiográfico de la pulpa radicular de las terceras molares inferiores de ambos lados, una fuerza de relación larga en varones y mujeres, según el Coeficiente de correlación de Spearman con un nivel de significancia de $p<0.05$.

Tabla 13. Correlación entre la edad cronológica y los estadios del estudio radiográfico de la pulpa radicular de ambos lados de la tercera molar inferior

Sexo	Diente	<i>rho</i>	Sig. asintót. (bilateral)
Masculino	38	0.510	0.001
	48	0.601	0.001
Femenino	38	0,629	0.001
	48	0,515	0.001

Nivel de significancia asumido en $p<0.05$

Diferencia entre 38- 48: Estudio radiográfico de la pulpa radicular

En la Tabla 14, se observa una diferencia significativa en el estudio radiográfico de la pulpa radicular de la tercera molar inferior entre el lado derecho e izquierdo ($p=0.012$), hallado mediante la Prueba de Wilcoxon ($p<0.05$), los datos no tienen una distribución normal (Anexo 9).

Tabla 14. Diferencia entre el lado derecho e izquierdo de la tercera molar inferior en el estudio radiográfico de la pulpa radicular.

Diente	<i>p</i>
38	0.012
48	

Nivel de significancia asumido en $p<0.05$

Diferencia: Edad cronológica - Edad estimada según estudio radiográfico de la pulpa radicular de la 38

En la Tabla 15, se observa que no hay diferencia significativa entre la edad estimada según el estudio radiográfico de la pulpa radicular de la tercera molar inferior derecha y la edad cronológica en general ($p=0.561$), tampoco en el sexo masculino ($p=0.395$) ni femenino ($p=0.055$), hallado mediante la Prueba Wilcoxon para muestras relacionadas ($p<0.05$), los datos no tienen una distribución normal (Anexo 10).

Tabla 15. Diferencia entre la edad cronológica y la edad estimada según el estudio radiográfico de la pulpa radicular de la tercera molar inferior derecha.

Sexo	Edad cronológica		Edad estimada		<i>p</i>
	Media	Mediana	Media	Mediana	
Masculino y Femenino	30.73	26.60	30.31	32.30	0.561
Masculino	31.31	27.88	30.21	32.30	0.395
Femenino	30.06	26.41	30.43	33.30	0.055

Nivel de significancia asumido en $p<0.05$

Diferencia: Edad cronológica - Edad estimada según estudio radiográfico de la pulpa radicular de la 48

En la Tabla 16, se observa que hay diferencia significativa entre la edad cronológica y la edad estimada según el estudio radiográfico de la pulpa radicular de la tercera molar inferior izquierda y la edad cronológica en general ($p=0.007$) y en el sexo femenino ($p=0.002$), pero no hay diferencia significativa en el sexo masculino ($p=0.384$); analizadas mediante la Prueba Wilcoxon ($p<0.05$) para muestras relacionadas, los datos no tienen una distribución normal (Anexo 11).

Tabla 16. Diferencia entre la edad cronológica y la edad estimada según el estudio radiográfico de la pulpa radicular de la tercera molar inferior izquierda.

Sexo	Edad cronológica		Edad estimada		<i>p</i>
	Media	Mediana	Media	Mediana	
Masculino y Femenino	30.73	26.60	31.18	31.80	0.007
Masculino	31.31	27.88	31.12	32.70	0.384
Femenino	30.06	26.41	31.25	31.80	0.002

Nivel de significancia asumido en $p<0.05$

Correlación: Edad estimada según estudio radiográfico del pulpa periodontal de la 38 - Edad cronológica

En la Tabla 17, se observa la correlación entre la edad estimada por el estudio radiográfico del pulpa radicular de la tercera molar inferior derecha, en general, según sexo masculino y femenino es positiva alta, hallada mediante el Coeficiente de Correlación de Pearson.

Tabla 17. Correlación entre la edad estimada según el estudio radiográfico de la pulpa radicular de la tercera molar inferior derecha, según ambos sexos.

Sexo	<i>r</i>	Sig. asintót. (bilateral)
Masculino y Femenino	0.657	0.001
Masculino	0.679	0.001
Femenino	0.627	0.001

Correlación: Edad estimada según estudio radiográfico del pulpa periodontal de la 48 - Edad cronológica

En la Tabla 18, observamos la correlación entre la edad estimada por el estudio radiográfico de la pulpa radicular de la tercera molar inferior izquierda, en general, según sexo masculino y femenino es positiva alta, hallada mediante el Coeficiente de Correlación de Pearson.

Tabla 18. Correlación entre la edad estimada según el estudio radiográfico de la pulpa radicular de la tercera molar inferior izquierda, según ambos sexos.

Sexo	<i>r</i>	Sig. asintót. (bilateral)
Masculino y Femenino	0.626	0.001
Masculino	0.640	0.001
Femenino	0.607	0.001

VI. DISCUSIÓN

En relación al objetivo general de este estudio se determinó que el método del estudio radiográfico de la pulpa radicular de la tercera molar inferior derecha es más eficaz que del ligamento periodontal y el método del estudio radiográfico del ligamento periodontal de la tercera molar inferior izquierda es más eficaz que de la pulpa radicular, obtenido de la correlación y diferenciación entre la edad cronológica y la estimación de la edad según el estudio radiográfico. Probablemente los resultados en consecuencia se deba a la preponderancia indistinta de uno de los lados mandibulares en presentar cambios biológicos durante el proceso de envejecimiento, alguna alteración en la capacidad reparadora del ligamento periodontal que es menos crítica con la edad a diferencia de la pulpa dental,⁽²⁰⁾ o está asociado a una alteración del espesor del ligamento periodontal en algún momento determinado por las funciones masticatorias del individuo o alguna inflamación crónica,⁽³⁰⁾ o alguna alteración en la pulpa radicular que es un tejido menos metabólico que la pulpa coronal formando mayor dentina secundaria.⁽⁴⁴⁾

En relación al sexo masculino, se determinó que el método del estudio radiográfico de la pulpa radicular de la tercera molar inferior en ambos lados de la mandíbula es más eficaz que del ligamento periodontal. En relación al sexo femenino, se determinó que el método de estudio radiográfico de la pulpa radicular de la tercera molar inferior derecha es más eficaz que del ligamento periodontal. Posiblemente se da una diferencia solo en el sexo femenino por la mayor prevalencia de atrición en dientes posteriores la cual indicaría una posible alteración de la capacidad reparadora del ligamento periodontal lo que permitiría estar más influenciada por la edad en la tercera molar inferior izquierda,⁽⁴⁹⁾ o una posible alteración en la producción de dentina secundaria de la pulpa dentaria.

En el estudio radiográfico del ligamento periodontal, según los valores mínimos de edad, el estadio 0 en 16.57 años, estadio 1 en 17.03 año y estadio 2 en 24.56 años en el sexo masculino; y en el femenino, el estadio 0 en 17.65 años, estadio 1 en 17.54 años y estadio 2 en 26.56 años. Presentan menores valores que Timme⁽¹⁾, según los valores mínimos de edad, el estadio 0 en 16.9 años, estadio 1 en 20.2 años, estadio 2 en 26.3 años y estadio 3 en 29.5 años en el sexo masculino; y en el femenino, el estadio 0 en 16.7 años, estadio 1 en 20.1 años, estadio 2 en 21.4 años y estadio 3 en 23.1 años. Posiblemente las diferencias se deban a la diferencia de etnicidad puesto que Timme⁽¹⁾ en el 2017, examinó panorámicas de sujetos alemanes, etnicidad caucásica. Es bajo el impacto de la etnicidad en los métodos de evaluación radiográfica que siguen los estándares de rayos –X para la estimación de la edad, esto fue considerado por Pérez-Mongiovi⁽¹⁰⁾ en el 2015, que examinó panorámicas de sujetos portugueses. Así mismo, Garamendi⁽¹⁰⁾ y colaboradores en el 2015, indican que en la estimación de edad pueden ocurrir dos tipos de errores, el técnico y de etnicidad. Se puede dar por la diferencia de análisis realizado en imágenes radiográficas panorámicas digitales y en radiografías panorámicas convencionales. En este estudio los valores promedio de las edades según sexo difieren a lo obtenido por Suárez ⁽¹³⁾ en el 2013, posiblemente por las diferencias del margen de edad de la muestra de este estudio estuvo entre 16 a 74 años y para el estudio de Suárez ⁽¹³⁾ entre 18 a 44 años y por la menor cantidad de muestra.

En el estudio radiográfico de la pulpa radicular, según los valores mínimos de edad, el estadio 0 en 16.57 años, estadio 1 en 17.56 años y estadio 2 en 24.56 años en el sexo masculino y en el femenino, el estadio 0 en 17.54 años, estadio 1 en 17.86 años y estadio 2 en 21.43 años. Datos que muestran ser menores que Timme⁽¹⁾ en el 2017, según los valores mínimos de edad, el estadio 0 en 16.9 años, estadio 1 en 21.0 años, estadio 2 en 25.3 años y estadio 3 en 29.5 en el sexo masculino y en el femenino, el estadio 0 en 16.7 años, estadio 1 en 20.6 años, estadio 2 en 22.1 años

y estadio 3 en 24.8 años. Posiblemente las diferencias se deban a la etnicidad, o porque Timme ⁽¹⁾ analizaron en radiografías panorámicas convencionales. En este estudio los valores promedio de las edades según sexo difieren a lo obtenido por Suárez ⁽¹³⁾ en el 2013, posiblemente por las diferencias del margen de edad de la muestra de este estudio estuvo entre 16 a 74 años y para el estudio de Suárez ⁽¹³⁾ entre 18 a 44 años y por la menor cantidad de muestra.

La imagen radiográfica del ligamento periodontal y la pulpa radicular desaparece algunas veces después de los 20 años, es decir no se pueden observar en la radiografías debido a un efecto óptico causado por la estrechez de la membrana del ligamento periodontal, además de la superficie de la raíz del diente llega a hacerse más irregular y quizá el hueso alveolar se adjunte a esto también; y la estrechez del lumen de la pulpa radicular al formarse dentina hasta el punto que esto no es visible a lo largo.^(14, 15) Esto se confirma conforme aumenta de estadio del estudio radiográfico del ligamento periodontal y pulpa radicular aumenta la edad cronológica comprobada en este estudio tanto de lado derecho como del izquierdo, así como en los estudios de Olze ^(14, 15) en el 2010, determinaron una buena correlación entre ellos. Sequeira ⁽¹¹⁾ en el 2014, determina que hay mayor correlación positiva entre el estudio radiográfico del ligamento periodontal y la edad, en el sexo masculino que en el femenino; y Pérez-Mongiovi ⁽¹⁰⁾ en el 2015, determina que hay igual correlación entre el estudio radiográfico de la pulpa radicular y la edad, en el sexo masculino y femenino; al igual que lo obtenido en este estudio.

En este estudio se halla una diferencia significativa entre los lados derecho e izquierdo de la tercera molar inferior tanto en el estudio radiográfico del ligamento periodontal ($p=0.000$) como en la pulpa radicular ($p=0.012$), diferente al hallazgo de Timme⁽¹⁾ en el 2017 que indica que no hay una diferencia significativa entre los lados en ambos estudios (estudio radiográfico del ligamento periodontal: $p=0.481$; estudio

radiográfico de la pulpa radicular: $p=0.348$; $p<0.05$), posiblemente esto se debe por la diferencia de protocolos de visualización de radiografías panorámicas para estos métodos entre las convencionales e imágenes digitales, esto como consecuencia que la visualización digital puede hacer uso de las herramientas de algún software para mejorar la visualización el estudio la cual no se distinguió entre lados en las radiografías convencionales.

A razón que se realizaron estudios separados de la visibilidad radiográfica del ligamento periodontal y pulpa radicular como Pérez-Mongiovi⁽¹⁰⁾ en el 2015, indica que el estadio 3 del estudio radiográfico de la pulpa radicular puede ser como marcador de edad en el sexo masculino y del ligamento periodontal en el femenino como lo indica el estudio de Sequeira.⁽¹¹⁾ Los estadios de estos estudios fueron hallados en las edades de 18 años a 21 años como Olze^(14, 15) en el 2010, indicó que en el estadio 2 y 3 podían establecer una edad mayor a 21 años; o Lucas en el año 2016, indicó que los dos últimos estadios del ligamento periodontal C y D podían establecer con alta probabilidad mayores a 18 años. Se pudo validar estos métodos en una población grande con rango de edad amplio en el estudio de Timme⁽¹⁾, determinando que la eficacia entre los métodos para la estimación de edad cronológica.

En este estudio se evaluó imágenes radiográficas panorámicas digitales, mientras que Lucas⁽⁹⁾ en el 2016 analizó el ligamento periodontal y pulpa radicular en vistas del tomógrafo panorámico dental, a diferencia de Timme⁽¹⁾ en el 2017, Pérez-Mongiovi⁽¹⁰⁾ en el 2015, Sequeira⁽¹¹⁾ en el 2014, Olze^(14, 15) en el 2010 que analizaron en panorámicas convencionales. La razón por la que analizan panorámicas son por el ahorro de tiempo y dinero y la no necesidad de exponer al individuo a más radiación como lo indicó Olze⁽¹⁵⁾ en el 2010, siendo es más viable la observación de

panorámicas que toman en la mayoría de los casos por motivos de consulta odontológica.

La estimación de la edad después de la mineralización y del desarrollo completo de la raíz con ápices cerrados, que se completa alrededor de los 20 años y en algunos casos por debajo de los 18 años, es necesario, por lo que se requiere nuevos métodos.⁽¹⁴⁾ En este estudio la edad cronológica mínima del individuo a quien le pertenece una imagen radiográfica digital de terceras molares inferiores con ápices cerrados fue de 16 años, al igual que en el estudio de Lucas ⁽⁹⁾ en el 2016 , los individuos de la muestra tenían la edad mínima de 16 años, mientras que en las investigaciones de Timme ⁽¹⁾ en el 2017 y Olze ^(14, 15) en el 2010, los individuos de su muestra tenían la edad mínima de 15 años. El criterio que las terceras molares se encuentren en el estadio H, último estadio de Demirjian que fue considerado en este estudio para denominar mejor el criterio de terceras molares inferiores con mineralización completa y ápices cerrados, tal como consideró Lucas ⁽⁹⁾ en el 2016.

II. CONCLUSIONES

- El método de estudio radiográfico de la pulpa radicular de la tercera molar inferior derecha es más eficaz que del ligamento periodontal, así mismo, el método de estudio radiográfico del ligamento periodontal de la tercera molar inferior izquierda es más eficaz que de la pulpa radicular.

En el sexo masculino, los métodos de estudio radiográfico de la pulpa radicular de la tercera molar inferior derecha e izquierda son más eficaces. Y en el sexo femenino, los métodos de estudio radiográfico de la pulpa radicular de la tercera molar inferior derecha y del ligamento periodontal de la tercera molar inferior izquierda son más eficaces.

- La edad cronológica aumenta con cada estadio del estudio radiográfico del ligamento periodontal en las terceras molares inferiores derecha e izquierda, tanto en el sexo masculino como en femenino.
- La edad cronológica aumenta con cada estadio del estudio radiográfico de la pulpa radicular en las terceras molares inferiores derecha e izquierda, tanto en el sexo masculino como en femenino.
- En la comparación de los estadios del estudio radiográfico del ligamento periodontal y pulpa radicular de las terceras molares inferiores del lado derecho con el izquierdo, hay una diferencia significativa.

VIII. RECOMENDACIONES

- Realizar un estudio en una muestra de mayor tamaño con grupos uniformes en cada edad cronológica, que permita validar los métodos descritos por Olze dentro de nuestro grupo poblacional, debido a que se muestra diferencias entre las investigaciones anteriormente realizadas en diferentes poblaciones.
- Realizar un estudio que considere examinar la etnicidad, hábitos dietéticos y el examen clínico intraoral para indicar la adecuada posición y salud dental de las terceras molares inferiores que permita conservar su anatomía radiográfica normal del ligamento periodontal y la pulpa radicular.
- Realizar un estudio que indique la eficacia de los métodos de estudio radiográfico del ligamento periodontal y pulpa radicular entre el análisis de radiografías panorámicas convencionales e imágenes radiográficas digitales panorámicas.
- Considerar en el protocolo del estudio radiográfico de la visibilidad del ligamento periodontal y pulpa radicular excepciones de evaluación de piezas dilaceradas o variantes anatómicos de la terminación del canal radicular.

IX. BIBLIOGRAFÍA

1. Timme M, Timme W H, Olze A, Ottow C, Ribbecke S, Pfeiffer H, y col. The chronology of the radiographic visibility of the periodontal ligament and the root pulp in the lower third molars. Sci Justice. En prensa 2017.
2. Gaya C, Piñera M, Velasco V, Berini L. Cordales incluidos. Patología, clínica y tratamiento del tercer molar. Tratado de Cirugía Bucal. Tomo I. Madrid: Ergon; 2004.
3. Mendiburu CE, Medina-Peralta S, Peraza H. Prevalencia de enfermedades pulpares y periapicales en pacientes geriátricos: Mérida, Yucatán, México Rev Cubana Estomatol. 2015; 52(3): 34-9.
4. Friedrich RE, Schmidt K, Treszl A, Kersten JF. Predictive values derived from lower wisdom teeth developmental stages on orthopantomograms to calculate the chronological age in adolescence and Young adults as a prerequisite to obtain age-adjusted informed patient consent prior to elective surgical procedures in young patients with incomplete or mismatched personal data. GMS Interdiscip Plast Reconstr Surg DGPW. 2016 Dec 6; 5(2193-809): 1-32.
5. Gonzalez A, Medina C. Validación de un instrumento para estimación de edad dental en pacientes pediátricos [tesis de especialidad]. [Venezuela]: Universidad Central de Venezuela; 2016.
6. Schmeling A, Reisinger W, Geserick G, Olze A. Age estimation of unaccompanied minors. Part I. General considerations. Forensic Sci Int. 2006 Mar 9; 159(1Suppl): S61-4.
7. Gomez E. Eficacia del método de Demirjian y Gleiser - hunt modificado en la estimación de la edad a través del estudio de las terceras molares [tesis de título profesional]. [Lima (Perú)]: Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2014.

8. Las edades mínimas legales y la realización de los derechos de los y las adolescentes: Una revisión de la situación en América Latina y el Caribe [Internet]. República de Panamá (Panamá): El Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF). 2016 Jan.
9. Lucas V, McDonald F, Andiappan M, Roberts G. Dental age estimation: periodontal ligament visibility (PLV)-pattern recognition of a conclusive mandibular maturity marker related to the lower left third molar at the 18-year threshold. In J Legal Med. 2016 Nov 3; 131(3): 797-801.
10. Pérez-Mongiovi D, Teixeira A, Morais I. The radiographic visibility of the root pulp of the third molar as an age marker. Forensic Sci Med Pathol. 2015 Jun 24; 11:339-44.
11. Sequeira C-D, Teixeira A, Caldas I-M, Afonso A, Pérez-Mongiovi D. Age estimation using the radiographic visibility of the periodontal ligament in lower third molar in a Portuguese population. J Clin Exp Dent. 2014 Dec 1; 6(5): 546-50.
12. Streckbein P, Reichert I, Verhoff M, Bödeker R-H, Kähling C, Wilbrand J-F, Schaaf H, Howaldt H-P, May A. Estimation of legal age using calcification stages of third molars in living individual. Sci Justice. En prensa 2014.
13. Suárez D. Reconstrucción osteobiográfica en odontología forense, según el estudio del macizo craneofacial de sujetos adultos [tesis de doctorado]. [Lima (Perú)]: Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2013.
14. Olze A, Solheim T, Schulz R, Kupfer M, Pfeiffer H, Schmeling A. Assessment of the radiographic visibility of the periodontal ligament in the lower third molars for the purpose of forensic age estimation in living individuals. Int J Legal Med. 2010 Jul 11; 124: 445-48.

15. Olze A, Solheim T, Schulz R, Kupfer M, Schmeling A. Evaluation of the radiographic visibility of the root pulp in the lower third molars for the purpose of forensic age estimation in living individuals. *Int J Legal Med.* 2010 Jan 29; 124: 183-6.
16. Olze A, Bilang D, Schmidt S, Wernecke K-D, Geserick G, Schmeling A. Validation of common classification systems for assessing the mineralization of third molars. *Int J Legal Med.* 2004 Nov 6; 119: 22–6.
17. Kent M. *Diccionario Oxford de medicina y ciencias del deporte* [Internet]. Barcelona: Paidotribo. Barcelona: Paidotribo; 2003.
18. Prieto JL. La maduración del tercer molar y el diagnóstico de la edad. Evolución y estado actual de la cuestión. *Cuad Med Forense.* 2008; 14: 11-24.
19. Lapunzina P, Aiello H. *Manual de antropometría normal y patológica Fetal, neonatal y adultos.* Barcelona: Masson; 2002.
20. Correa AI. *La odontología como ciencia forense su relación con la norma ética y la norma jurídica.* Mexico: Universidad Autónoma de Mexico; 2002.
21. Chaillet N, Willems G, Demirjian A. Dental maturity in Belgian children using Demirjian's method and polynomial functions: new standard curves for forensic and clinical use. *J Forensic Odontostomatol.* 2004; 2: 18-27.
22. Garamendi PM, Landa MI, Ballesteros J, Solano MA. Estimación forense de la edad en torno a los 18 años. Estudio en una población de inmigrantes indocumentados de origen Marroquí. *Cuad Med Forense.* 2003; 31: 25-35.
23. Caballero H. *Odontología legal y forense.* Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2010.
24. Kasper K, Austin D, Kvanli H, Rios T, Senn D. Reliability of Third Molar Development for Age Estimation in a Texas Hispanic Population: A Comparison Study. *J Forensic Sci.* 2009 May; 54(3): 651-657.
25. Cameriere R, Ferrante L, De Angelis D, Scarpino F, Galli F. The comparison between measurement of open apices of third molars and Demirjian stages to test

- chronological age of over 18 year olds in living subjects. *Int J Legal Med.* 2008; 122(6):493-7.
26. de Oliveira FT, Capelozza AL, Lauris JR, de Bullen IR. Mineralization of mandibular third molars can estimate chronological age Brazilian indices. *Forensic Sci Int.* 2012; 219(10):147-50.
27. Quezada M, Beltrán J, Bernal J, Evangelista A, del Castillo C. Relación entre la edad cronológica y la mineralización del tercer molar inferior según método de Demirjian. *Rev Estomatol Herediana.* 2014 Abr-Jun; 24(2): 63-72.
28. Avery J, Chiego D. Principios de histología y embriología bucal con orientación clínica. 3ra ed. España: Elsevier Moby; 2007.
29. Soares IJ, Goldberg F. Endodoncia. Técnica y fundamentos. Argentina. Médica Panamericana; 2002.
30. Morales F. Temas prácticos en Geriátría y Gerontología. Tomo III. Universidad Estatal a Distancia; 2007.
31. Persson RE, Persson GR. The elderly at risk for periodontitis and systemic disease. *Den Clin N Am.* 2005; 49: 279-92.
32. Zhang J, An Ying, Gao Li, Zhang Y, Jin Y, Chen F. The effect of aging on the pluripotential capacity and regenerative potential of human periodontal ligament stem cells. *Biomaterials.* 2012 Jul 11; 33(29): 6974-86.
33. Schmeling A, Grundmann C, Fuhrmann A, Kaatsch Hkne-J, Knell B, Ramsthaler F, et al. Criteria for age estimation in living individuals. *Int J Legal Med.* 2008 May 8; 122: 457-60.
34. Schmeling A, Olze A, Reisinger W, Geserick G. Age estimation of living people undergoing criminal proceedings. *Lancet.* 2001 Jul 4; 358: 89–90.

35. Broderick C, McKay D. Reducing the risk of injury in young footballers. *BMJ*. 2009 Mar 21; 338: 667-8.
36. Engebretsen L, Steffen K, Bahr R, Broderick C, Dvorak J, Janarv PM, y col. The International Olympic Committee consensus statement on age determination in high-level young athletes. *Br J Sports Med*. 2010 Jun; 44(7): 476-84.
37. Herbert H, Frommer, Jeaniene J, Stabulas-Savage. *Radiology for the dental profesional*. United States: Elsevier Mosby; 2011.
38. Whaites E. *Fundamentos de radiología dental*. 4a ed. Barcelona: Elsevier Mosby; 2008.
39. Knell B, Ruhstaller P, Prieels F, Schmelting A. Dental age diagnostics by means of radiographical evaluation of the growth stages of lower wisdom teeth. *Int J Legal Med*. 2009; 123(6): 465-9.
40. Cantekin K, Yilmaz Y, Demirci T, Celikoglu M. Morphologic analysis of third-molar mineralization for eastern Turkish children and youth. *J Forensic Sci*. 2012; 57(2): 531-4.
41. Arany S, Iino M, Yoshioka N. Radiographic survey of third molar development in relation to chronological age among Japanese juveniles. *J Forensic Sci*. 2004; 49(3):534-8.
42. Caldas IM, Júlio P, Simões RJ, Matos E, Afonso A, Magalhães T. Chronological age estimation based on third molar development in a Portuguese population. *Int J Legal Med*. 2011; 125(2): 235-43.
43. Hassan NA, Abo N. Orthopantomography and age determination using third molar mineralization in a sample of egyptians. *J Forensic Med Clin Toxicol*. 2007; 15 (1): 45-58.
44. Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM. A new system of dental age assessment. *Hum Biol*. 1973; 45(2): 211–27.
45. Gustafson G. Age determination on teeth. *J Am Dent Assoe*. 1950; 41: 45-54.

- ^{46.} Liversidge HM, Lyons F, Hector MP. The accuracy of three methods of age estimation using radiographic measurements of developing teeth. *Forensic Sci Int.* 2003 Jan 9; 131(1): 22-9.
- ^{47.} Bosmans N, Ann P, Aly M, Willems G. The application of Kvaal's dental age calculations technique on panoramic dental radiographs. *Forensic Sci Int.* 2005; 153: 208–212.
- ^{48.} Cameriere R, Ferrante L, Belcastro G, Bonfiglioli B, Rastelli E, Cingolani M. Age estimation by pulp/tooth ratio in canines by periapical X-rays. *J Forensic Sci.* 2007; 52: 166–170.
- ^{49.} Cardeney J, Carmona J, González X, Rodríguez R, Labrador D. Atrición dentaria en la oclusión permanente. *Rev Ciencias Médicas.* 2014 Jul-Ago; 18(4): 566-573.

X. ANEXOS

Anexo 1:



S.D.

Denisse Anny Carhuamaca León, bachiller de la Facultad de Odontología de la UNMSM, egresada el año 2016, me dirijo a usted para exponer lo siguiente:

Que, realizando el proyecto de tesis para la obtención del título de Cirujano Dentista, siendo asesorado por el Dr. Daniel Guillermo Suárez Ponce, solicito el acceso al Centro de Radiología de la Facultad de Odontología de la UNMSM para la EJECUCIÓN del proyecto de tesis titulado "EFICACIA ENTRE LOS MÉTODOS DE ESTUDIO RADIOGRÁFICO DEL LIGAMENTO PERIODONTAL Y PULPA RADICULAR DE LAS TERCERAS MOLARES INFERIORES EN LA ESTIMACIÓN DE LA EDAD CRONOLÓGICA", la cual permitirá la calibración y ejecución del citado proyecto, a través de la visualización de imágenes radiográficas panorámicas digitales, a realizarse de lunes a sábado de 9:00 a 10:00 am, durante los meses de agosto y setiembre del presente año.

POR TANTO:

Pido a usted señor director acceder a mi solicitud por ser de justicia.

Lima, 21 de agosto del 2017

Dr. Daniel Guillermo Suárez Ponce
Asesor del Proyecto de Tesis

Denisse Anny Carhuamaca León
Tesisista

Anexo 2:



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

CENTRO DE RESPONSABILIDAD SOCIAL Y EXTENSIÓN UNIVERSITARIA

*EL DIRECTOR DEL CENTRO DE RESPONSABILIDAD SOCIAL Y
EXTENSIÓN UNIVERSITARIA, DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE
LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS, QUE SUSCRIBE:*

HACE CONSTAR:

*Que, la Bach. DENISSE ANNY CARHUAMACA LEON, se encuentra
ejecutando su proyecto de tesis titulada " EFICACIA ENTRE LOS MÉTODOS DE
ESTUDIO RADIOGRÁFICO DEL LIGAMENTO PERIODONTAL Y PULPA
RADICULAR DE LAS TERCERAS MOLARES INFERIORES EN LA
ESTIMACIÓN DE LA EDAD CRONOLÓGICA, asesorada por el Dr. DANIEL
GUILLERMO SUÁREZ PONCE, para lo cual realizará la visualización de imágenes
digitales panorámicas.*

*Asimismo, se le autoriza el ingreso a la Clínica de Imagenología los días
lunes, martes, miércoles de 6pm a 7pm y sábados de 4pm a 6pm. a partir del 04 de
septiembre al 31 de octubre del año en curso, brindándole las facilidades para la
ejecución de su proyecto con el apoyo de la especialista en Radiología Bucal y
Maxilo facial la C.D Esp. Yesenia Cueva Quispe, para la respectiva calibración.*

Lima, 19 de setiembre de 2017.

/mye.



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
C.D. Esp. HERNÁN HORNAPALOMINO
Director del Centro de Responsabilidad Social
Y Extensión Universitaria



Anexo 3:

**“EFICACIA ENTRE LOS MÉTODOS DE ESTUDIO RADIOGRÁFICO DEL
LIGAMENTO PERIODONTAL Y PULPA RADICULAR DE LAS TERCERAS MOLARES
INFERIORES EN LA ESTIMACIÓN DE LA EDAD CRONOLÓGICA”**

N° PX	Sexo	Fecha Nac.	Fecha Toma Rx	C.D. Esp. Yesenia Cueva Quispe					
				Estadios del Estudio radiográfico del ligamento periodontal y pulpa radicular					
				38	LP	PR	48	LP	PR
1				38			48		
2				38			48		
3				38			48		
4				38			48		
5				38			48		
6				38			48		
7				38			48		
8				38			48		
9				38			48		
10				38			48		
11				38			48		
12				38			48		
13				38			48		
14				38			48		
15				38			48		
16				38			48		
17				38			48		
18				38			48		
19				38			48		
20				38			48		
21				38			48		
22				38			48		
23				38			48		
24				38			48		
25				38			48		
26				38			48		
27				38			48		
28				38			48		
29				38			48		
30				38			48		
31				38			48		
32				38			48		
33				38			48		
34				38			48		
35				38			48		
36				38			48		
37				38			48		
38				38			48		
39				38			48		
40				38			48		
41				38			48		
42				38			48		

**“EFICACIA ENTRE LOS MÉTODOS DE ESTUDIO RADIOGRÁFICO DEL
LIGAMENTO PERIODONTAL Y PULPA RADICULAR DE LAS TERCERAS MOLARES
INFERIORES EN LA ESTIMACIÓN DE LA EDAD CRONOLÓGICA”**

Nº PX	Sexo	Fecha Nac.	Fecha Toma Rx	Investigador 1º momento					
				Estadios del Estudio radiográfico del ligamento periodontal y pulpa radicular					
				38	LP	PR	48	LP	PR
1				38			48		
2				38			48		
3				38			48		
4				38			48		
5				38			48		
6				38			48		
7				38			48		
8				38			48		
9				38			48		
10				38			48		
11				38			48		
12				38			48		
13				38			48		
14				38			48		
15				38			48		
16				38			48		
17				38			48		
18				38			48		
19				38			48		
20				38			48		
21				38			48		
22				38			48		
23				38			48		
24				38			48		
25				38			48		
26				38			48		
27				38			48		
28				38			48		
29				38			48		
30				38			48		
31				38			48		
32				38			48		
33				38			48		
34				38			48		
35				38			48		
36				38			48		
37				38			48		
38				38			48		
39				38			48		
40				38			48		
41				38			48		
42				38			48		

Anexo 4:

**“EFICACIA ENTRE LOS MÉTODOS DE ESTUDIO RADIOGRÁFICO DEL
LIGAMENTO PERIODONTAL Y PULPA RADICULAR DE LAS TERCERAS MOLARES
INFERIORES EN LA ESTIMACIÓN DE LA EDAD CRONOLÓGICA”**

N° PX	Sexo	Fecha Nac.	Fecha Toma Rx	<i>Investigador 2° momento</i>					
				<i>Estadios del Estudio radiográfico del ligamento periodontal y pulpa radicular</i>					
				38	LP	PR	48	LP	PR
1				38			48		
2				38			48		
3				38			48		
4				38			48		
5				38			48		
6				38			48		
7				38			48		
8				38			48		
9				38			48		
10				38			48		
11				38			48		
12				38			48		
13				38			48		
14				38			48		
15				38			48		
16				38			48		
17				38			48		
18				38			48		
19				38			48		
20				38			48		
21				38			48		
22				38			48		
23				38			48		
24				38			48		
25				38			48		
26				38			48		
27				38			48		
28				38			48		
29				38			48		
30				38			48		
31				38			48		
32				38			48		
33				38			48		
34				38			48		
35				38			48		
36				38			48		
37				38			48		
38				38			48		
39				38			48		
40				38			48		
41				38			48		
42				38			48		

Anexo 5:



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

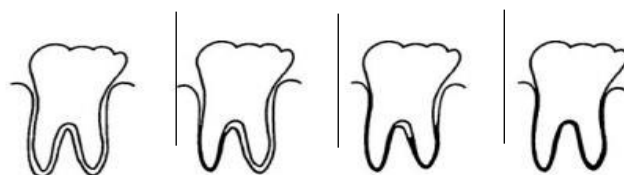
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS GENERALES N°..... FECHA:....

Fecha de nacimiento: _____ **Fecha de toma radiográfica:** _____

Sexo: _____ **Pieza dentaria:** _____

ESTIMACIÓN DE LA EDAD:

Estadios del estudio radiográfico del ligamento periodontal:



0	1	2	3
---	---	---	---

Estadios del estudio radiográfico de la pulpa radicular:



0	1	2	3
---	---	---	---

Anexo 6:

Prueba de normalidad según Kolmogorov-Smirnov de los estadios del estudio radiográfico del ligamento periodontal en las terceras molares inferior derecha e izquierda.

		Kolmogorov-Smirnov ^a		
Diente 48		Estadístico	gl	Sig.
Diente 38	Estadio 0	,478	154	,000
	Estadio 1	,298	147	,000
	Estadio 2	,377	46	,000

Anexo 7:

Prueba de normalidad según Kolmogorov-Smirnov de la estimación de la edad del estudio radiográfico del ligamento periodontal de la tercera molar inferior derecha y la edad cronológica en los sexo masculino y femenino.

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Edad cronológica	,151	347	,000
Edad estimada	,297	347	,000

Prueba de normalidad según Kolmogorov-Smirnov de la estimación de la edad del estudio radiográfico del ligamento periodontal de la tercera molar inferior derecha y la edad cronológica en el sexo masculino.

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Edad cronológica	,136	187	,000
Edad estimada	,286	187	,000

Prueba de normalidad según Kolmogorov-Smirnov de la estimación de la edad del estudio radiográfico del ligamento periodontal de la tercera molar inferior derecha y la edad cronológica en el sexo femenino.

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Edad cronológica	,174	160	,000
Edad estimada	,373	160	,000

Anexo 8:

Prueba de normalidad según Kolmogorov-Smirnov de la estimación de la edad del estudio radiográfico del ligamento periodontal de la tercera molar inferior izquierda y la edad cronológica en los sexos masculino y femenino.

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Edad cronológica	,151	347	,000
Edad estimada	,234	347	,000

Prueba de normalidad según Kolmogorov-Smirnov de la estimación de la edad del estudio radiográfico del ligamento periodontal de la tercera molar inferior izquierda y la edad cronológica en el sexo masculino.

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Edad cronológica	,136	187	,000
Edad estimada	,270	187	,000

Prueba de normalidad según Kolmogorov-Smirnov de la estimación de la edad del estudio radiográfico del ligamento periodontal de la tercera molar inferior izquierda y la edad cronológica en el sexo femenino.

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Edad cronológica	,174	160	,000
Edad estimada	,307	160	,000

Anexo 9:

Prueba de normalidad según Kolmogorov-Smirnov de los estadios del estudio radiográfico de la pulpa radicular en las terceras molares inferior derecha e izquierda.

		Kolmogorov-Smirnov ^a		
Diente 48		Estadístico	gl	Sig.
Diente 38	Estadio 0	,424	116	,000
	Estadio 1	,332	188	,000
	Estadio 2	,329	43	,000

Anexo 10:

Prueba de normalidad según Kolmogorov-Smirnov de la estimación de la edad del estudio radiográfico de la pulpa radicular de la tercera molar inferior derecha y la edad cronológica en los sexos masculino y femenino.

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Edad cronológica	,151	347	,000
Edad estimada	,237	347	,000

Prueba de normalidad según Kolmogorov-Smirnov de la estimación de la edad del estudio radiográfico de la pulpa radicular de la tercera molar inferior derecha y la edad cronológica en el sexo masculino.

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Edad cronológica	,136	187	,000
Edad estimada	,270	187	,000

Prueba de normalidad según Kolmogorov-Smirnov de la estimación de la edad del estudio radiográfico de la pulpa radicular de la tercera molar inferior derecha y la edad cronológica en el sexo femenino.

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Edad cronológica	,174	160	,000
Edad estimada	,278	160	,000

Anexo 11:

Prueba de normalidad según Kolmogorov-Smirnov de la estimación de la edad del estudio radiográfico de la pulpa radicular de la tercera molar inferior izquierda y la edad cronológica en los sexos masculino y femenino.

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Edad cronológica	,151	347	,000
Edad estimada	,270	347	,000

Prueba de normalidad según Kolmogorov-Smirnov de la estimación de la edad del estudio radiográfico de la pulpa radicular de la tercera molar inferior izquierda y la edad cronológica en el sexo masculino.

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Edad cronológica	,136	187	,000
Edad estimada	,270	187	,000

Prueba de normalidad según Kolmogorov-Smirnov de la estimación de la edad del estudio radiográfico de la pulpa radicular de la tercera molar inferior izquierda y la edad cronológica en el sexo femenino.

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Edad cronológica	,174	160	,000
Edad estimada	,331	160	,000